





Sigs. R and S
transposed


Pasquier in.
ches MARC-MICHEL BOUSQUET
Joubert sc.

DEUX
MEMOIRES
SUR LE
MOUVEMENT DU SANG,
ET SUR
LES EFFETS DE LA SAIGNÉE;
FONDÉS SUR DES EXPERIENCES
Faites ſur des Animaux :
PAR MONSIEUR

ALB. DE HALLER,
Préſident de la Societé Royale des Sciences de GÖTTINGUE, *Membre de l'Académie Royale des Sciences de* PARIS, LONDRES, BERLIN, STOKHOLM, *&c.*



A LAUSANNE,
Chez MARC-MIC. BOUSQUET & Comp.
Et ſe vend à PARIS,
Chez DAVID, Ruë & vis-à-vis la Grille des Mathurins.

MDCCLVI.

A MONSIEUR

MONSIEUR

JOSEPH CAVICCHI,

PROFESSEUR PUBLIC

DE

MEDECINE ET DE CHIRURGIE

DANS

L'UNIVERSITÉ DE FERRARE;

Membre de l'Académie de

L'INSTITUT DE BOLOGNE;

MEDECIN ET CHIRURGIEN

du grand Hôpital de Sainte ANNE,

&c. &c. &c.

Dedié & presenté par son très-humble, très-obéïssant & très-devoué Serviteur,

MARC-MICHEL BOUSQUET.



PREFACE
DE L'EDITEUR.

L'Auteur de ces *deux* MEMOIRES a suivi dans cet Ouvrage la même méthode que dans celui que nous venons de donner *sur les Parties irritables & sensibles du Corps animal.*

Le *Mémoire I.* envoyé à la Societé Royale de Göttingue le 8 Octobre 1754, qui est imprimé dans le IVme. Tome des COMMENTAIRES de cette Societé savante, contient un exposé analytique des vérités que les Expériences ont fournies à l'Auteur. Tout y est rangé sous un ordre méthodique, ce sont des Corollaires appuyés sur les Faits. Il a été traduit par M. TISSOT, & revû par l'Auteur même. On y a joint un petit *Mémoire*, qui contient les Expériences faites sur le cœur, & qui prou-

vent que l'*Irritabilité* eſt la premiere cauſe de ſes mouvemens : Il avoit paru dans le Tome I. des *Commentaires de Göttingue.*

Le *Mémoire II.* du préſent Ouvrage, n'a été fourni à la Societé Royale que le 26 Mars de l'année courante 1756, pour paroître dans le VIme. Tome de ſes *Commentaires.* C'eſt le Journal des Expériences dont les reſultats forment le premier Mémoire. Elles y ſont raprochées ſous leurs claſſes, & expoſées avec toute la ſimplicité qui doit diſtinguer l'amateur de la vérité, du faiſeur d'hypotheſes. On a terminé les Sections par des Corollaires fort courts & fort ſimples, qui découlent d'eux mêmes des Expériences. La traduction eſt devenue équivalente à l'original, par les ſoins que l'Auteur en a pris.

On a numeroté les Expériences, non par oſtentation, mais pour pouvoir les citer plus commodément : On convient bien volontiers, que la même Expérience y revient ſouvent trois ou quatre fois, parce qu'elle étoit compoſée, & qu'on

a

a partagé ſous des Titres differens, les Faits qu'on avoit vû ſur le même animal. La liaiſon d'un Fait avec deux claſſes differentes, a forcé quelques fois le célebre Auteur à ne pas ſe refuſer à quelques répétitions.

On n'a pas voulu réimprimer les Expériences ſur le *Mouvement du ſang veineux*, occaſionné par la Reſpiration, ni celles qui regardent le *Mouvement du cœur*. Elles auroient également pû trouver place dans l'Ouvrage que nous annonçons; mais comme elles viennent de paroître dans les SECTIONS IV & XVIImes. du *ſecond Mémoire ſur les parties irritables & ſenſibles*, on auroit cru ſurprendre le Public en les donnant ici une ſeconde fois. Les deux Ouvrages trouveront apparemment les mêmes lecteurs, & peuvent être conſiderés comme les divers Tomes d'un même Livre.

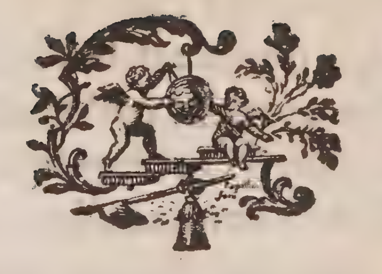


TABLE DES PIECES

Contenues dans cet Ouvrage.

MEMOIRE I.

MEMOIRE I.

EXPOSÉ ANALYTIQUE DES RESULTATS,

TIRÉS

DES EXPERIENCES.



MEMOIRE I.

SUR LA

CIRCULATION DU SANG.

VOus me pardonnerez, MESSIEURS, mon ſilence de l'année derniere, ſi vous voulez bien faire attention, à mon départ promt & inattendu, à la longueur de mon voyage, à la difficulté du tranſport de ma Bibliotheque, aux embarras d'un nouvel établiſſement. & enfin à une chute malheureuſe, qui m'a privé d'un bras pendant pluſieurs mois. Je ne vous oubliai cependant point, non plus que mes devoirs. Eh! comment vous euſſai-je oublié, vous avec qui j'ai paſſé de ſi doux momens? Vous qui, par vôtre parfaite union & vos travaux ſoutenus, m'avez fait écouler ſi agréablement les dernieres années de mon ſejour à Gœttingue? Vous enfin, dont l'amitié fait une véritable partie de mon bonheur, & dont j'ai toujours re-

gardé l'abſence, comme une perte irreparable ?

Pouvois-je oublier des devoirs, auxquels j'étois rappellé, & par la place honorable, que nôtre ſage Protecteur a bien voulu me conſerver, & par mon envie de connoitre le vrai ? Pouvois-je oublier la Societé, aux travaux de laquelle il eſt bien juſte de me ſoumettre, puisque je jouïs de ſes honneurs ?

Animé par ces motifs, j'ai examiné quel ſujet je pouvois choiſir, qui fut également de votre reſſort & du mien. Privé par mon genre de vie de l'Anatomie du Corps humain, il ne me reſte plus que les ouvertures des animaux vivans; j'en ai ouvert un grand nombre à Gœttingue, & j'en trouve les deſcriptions dans mes cahiers; j'y ai ajouté des diſſections, que j'ai faites à Berne, pour me délaſſer par l'étude des ſciences, des travaux moins attrayans de la vie civile. J'ajoute à ces diſſections, les Obſervations Microscopiques des animaux froids, dont j'ai ſacrifié une centaine à mes recherches, en partie avec M. REMUS & d'autres, depuis mon retour dans la Patrie. Je propoſerai dans une autre occaſion, ce que les expériences m'ont appris ſur la Reſpiration & ſur la Génération; & je ne parlerai ici que de la nature des arteres & des veines, des globules du ſang, de leur

mou-

mouvement dans les vaiſſeaux ; des cauſes de ce mouvement, des variations que les ligatures & les ſaignées peuvent y apporter, & en paſſant, des changemens que le ſang peut ſubir ; ces differens articles ſeront la matiere d'autant de Chapitres.

CHAPITRE PREMIER.

De la ſtructure des Arteres & des Veines.

JE n'ai pas examiné fort attentivement les gros vaiſſeaux des animaux à ſang froid. Cependant après avoir vû l'aorte ſortir double d'un tronc épais ſolide & intérieurement celluleux ; je l'ai ſuivie juſques au méſentere, & j'ai vû naitre de la branche descendante, les arteres pulmonaires qui ne ſont pas grandes, & qui n'ont qu'un diametre proportionné à celui de ce viſcere. Je lui ai trouvé aſſez de rapport avec une veſſie à nager, chaque lobe renfermant une cavité conſiderable, dont la circonference eſt entourée par une ſuite de véſicules poligones, arroſées par de petites arteres, les mêmes que la théorie de MALPIGHI a rendues ſi célebres ; elles different des véſicules du poul-

mon des hommes par leur grandeur & par leur figure angulaire, & ſont entourées elles mêmes par d'autres véſicules beaucoup plus petites, qu'on ne diſtingue qu'avec peine, qu'on ne voit pas toujours, & qui rendent les poûmons des grenouilles aſſez ſemblables à ceux des hommes.

Dans le méſentere de ces animaux, les troncs artériels ſe dirigent aſſez directement vers les inteſtins, & quand ils y ſont parvenus, ils ſe diviſent, & ſe repandent en ſerpentant ſur leur ſurface, où, en s'uniſſant les uns aux autres, ils forment des anneaux, qui reſſemblent aſſez à ceux, que l'artere colique & l'ileocolique font ſur le colon de l'homme. L'on voit diſtinctement dans ces ramifications, que la ſomme des lumieres de deux branches d'un tronc, eſt plus grande que la lumiere du tronc même; & autant que j'ai pu le voir avec une loupe, les arteres reſtent coniques dans le méſentere, quoique dans le tems que l'animal ſouffre ſous l'expérience, leur diametre ſoit ſouvent défiguré, & ſouffre differens étranglemens, ſuivant que le ſang ſe jette plus vers un endroit que vers un autre.

Les veines, preſque ſemblables aux arteres, les ſurpaſſent en nombre & en diametre, qui eſt preſque double de celui des arteres; mais la principale différence de ces deux genres de vaiſſeaux eſt dans

les

les réſeaux des veines, leurs troncs ſe ſoudiviſent ſucceſſivement en de très petits rameaux d'un globule de diametre, & ſe mêlant à d'autres veines méſenteriques forment un réſeau veineux, ſans aucune branche d'artere (a). Ces veines ſont évidemment cilindriques avec de fréquentes courbures; les angles de reünion ſont aſſez grands, & les aires qui les ſéparent, ſont des poligones approchans du quarré. Généralement parlant, je n'ai point vû dans mes expériences d'arteres d'un globule de diametre; la raiſon en eſt peut-être, que l'épaiſſeur des membranes ne permettant point d'apercevoir la foible rougeur d'un ſeul globule, la blancheur apparente de ces petits vaiſſeaux les fait confondre avec les membranes, ſur lesquelles ils rampent. Les groſſes arteres mêmes ſont pales, pendant que les veines paroiſſent très rouges, ſans aucun mêlange de bleu. Pour les queuës des poiſſons, j'ai quelquefois trouvé entre deux arteres paralleles des réſeaux artériels, dont les vaiſſeaux paroiſſoient du calibre d'un globule.

Si l'on examine de près les membranes artérielles, on les trouvera épaiſſes, blanches, compactes; leur épaiſſeur n'a pas

 tou-

(a) A. DE HEIDE de *ſang. miſſione* p. 8. & Antoine de LEEUWENHOECK *cont. arcan. nat. t. 3. p.* 162 parlent de ce réſeau.

toujours le même rapport avec le diametre total de l'artere ; ſouvent cette épaiſſeur forme la moitié de ce diametre, & le vuide du canal l'autre moitié ; quelquefois elle en fait la plus grande partie. Il arrive, que le ſang eſt pouſſé plus fortement dans les arteres, ſans que le diametre total ſoit dilaté ; parceque le ſang occupe la plus grande partie de leur lumiere, & que les parois artérielles en ſont reduites à un tiers, ou à un quart de leur premiere épaiſſeur ; il paroit par là, que la denſité des arteres augmente proportionnellement à la force avec laquelle le ſang s'y jette. Plus le ſang occupe de place dans un cercle, moins il en reſte aux parois, & plus par conſequent les fibres de ces parois doivent être ſerrées. Ce qui peut, ſi je ne me trompe, ſervir à expliquer la dureté du pouls dans certaines fievres, ſans que je veuille cependant exclure l'augmentation de denſité du ſang.

Tout comme le tube artériel peut être rempli outre meſure, il arrive auſſi, qu'il ne l'eſt pas aſſez. Il n'y a rien de ſi commun, que de trouver dans les grenouilles des veines vuides, & des arteres qui le ſont tout à-fait, ou à moitié, ou qui même ne contiennent plus qu'une, deux ou trois colonnes de globules ; & il eſt contraire aux expériences de croire, que les vaiſſeaux contractés proportionellement à la quantité de ſang qu'ils contiennent, reſtent toujours pleins

pleins, & qu'ils ne ſe retreciſſent, que quand ils renferment peu de ſang; car quoique le jeune des animaux diminue la quantité du ſang, le diametre des vaiſſeaux ſanguins ne diminue point pour cela, & ſouvent la ſaignée ou d'autres cauſes, retabliſſent le cours du ſang ſuſpendu dans quelques arteres, & leur rendent leur premiere plénitude.

Mais il y a un autre changement aſſez fréquent du diametre artériel, que j'ai ſouvent occaſionné en piquant l'artere, & que j'ai vû d'autres fois ſe former ſans pouvoir en aſſigner la cauſe. Je veux parler de *l'Aneuriſme vrai*, qu'on trouve ſi fréquemment dans les arteres des grenouilles, en les examinant au microſcope, & qui eſt une tumeur preſque ovale, dans laquelle la partie ſupérieure d'une artere vuide ſon ſang, & qui le tranſmet à la partie inférieure du même tronc.

C'eſt mal à propos, que quelques écrivains ont cru devoir retrancher l'aneuriſme vrai, du nombre des maladies chirurgicales (*b*). Je l'ai vû ſe produire, comme je l'ai déjà dit, ſans pouvoir en aſſigner la cauſe (*c*),

(*b*) L'on peut voir ſur cette diſpute *l'hiſtoire de la medecine de* M. FREIND p. 184. ed. 4°. de Paris 1735.

(*c*) C'eſt ces Aneuriſmes, que LEEUWENHOECK avoit vû quand il écrivoit, que les vaiſſeaux devenoient plus épais, là où le ſang ſe coaguloit. *Experim. & contempl. pag.* 179.

& j'ai appris dans la ſuite à le produire, auſſi ſouvent que je l'ai voulu. Je ſépare pour cela les deux lames du méſentere, des deux cotés d'une artere, je la ſecoue enſuite, de maniere à la dégager tout-à-fait des liens celluleux qui l'affermiſſent ; & je ne tarde pas après ces préparatifs, à voir naitre un areuniſme, qui ſe forme également après une inciſion, & ſurtout après la piqueure de l'artere. L'on trouve auſſi quelqueſois, quoique plus rarement, des tumeurs ſemblables dans les veines, mais on y trouve ſur tout, comme je l'ai dejà annoncé depuis peu, des inégalités dans leurs diametres, qui font que la partie la plus voiſine du cœur n'eſt pas toujours la plus groſſe.

Je n'ai point apperçû de petits vaiſſeaux ſur les membranes des arteres, mais l'on trouve ſouvent dans les grenouilles, ſur les membranes, qui compoſent les vaiſſeaux de tout ordre, des taches noires, ſingulieres, aſſez ſemblables à des fleches, diſpoſées en réſeau, & dont la cauſe eſt très incertaine.

Les veines ont une membrane ſi délicate & ſi minçe, qu'on voit comme à nud les globules ſanguins, qui paroiſſent former une eſpece de chaine, aſſez ſemblable à un chapelet, à peu près de la maniere que COWPER (*d*) & CHESELDEN (*e*) ont repré-

(*d*) *Append.* ad BIDL. t. 3. fol. 5.
(*e*) *Anatom. of human body.* edit 6. t. 3.

représenté dans leurs figures les petits vaisseaux, dont ils omettent les contours. C'est ce qui a fait dire à LEEUWENHOECK, que les vaisseaux sanguins n'ont point de membranes, mais que les globules rouges se frayent eux mêmes le chemin dans les endroits, où ils trouvent moins de resistance (*f*). Je n'ai jamais vû aucune valvule dans les veines des grenouilles.

Je n'ai jamais pu, même à l'aide du microscope, découvrir aucune fibre musculeuse dans les vaisseaux du mésentere, quoique les veines voisines du cœur en soient surement pourvues, puisque l'on remarque très distinctement dans l'une & l'autre veine cave, des mouvemens de constriction, correspondans à ceux de l'oreillette.

Ces taches rouges occasionnées par un sang épanché, qu'on remarque sur les vaisseaux de tout genre après des blessures, & surtout sur les arteres humaines après une inflammation; ces taches, dis-je, prouvent démonstrativement, que tous ces vaisseaux sont accompagnés par une cellulosité, qui échape à nos sens par sa transparence, lorsqu'elle est vuide.

Il n'est point rare de voir des veines capillaires colées sur des arteres, dans la plus grande partie de leur cours, sans que cela

(*f*) *Experiment. & contempl.* p. 184.

cela altere le plus légérement le mouvement de leurs liqueurs ; & cela nous apprend, combien peu de cas l'on doit faire de cette façon commune d'expliquer, *pourquoi la veine ſpermatique gauche ſe jette dans l'émulgente, plutôt que de ſe jetter dans la cave.* C'eſt, dit-on, une précaution de la nature, elle craint que les pulſations de l'aorte n'obliterent la cavité d'une auſſi petite veine, ou ne dérangent le cours de ſon ſang. La foibleſſe de cette théorie eſt encore démontrée par l'exemple de l'aorte humaine, qui, dans toute la cavité de la poitrine, eſt entourée de petites veines, qui naiſſent de l'intercoſtale ſupérieure, & que le voiſinage d'un auſſi gros vaiſſeau ne dérange abſolument point dans leurs fonctions. L'on peut voir là deſſus la deſcription & les figures, que j'ai données de l'artere bronchiale.

Je n'ai pas ſuivi dans les grenouilles les petits vaiſſeaux, qui forment la communication entre les arteres & les veines, & les méſenteres de ces animaux ne ſont point propres à cette obſervation, parceque cette union paroit ſe faire dans les membranes des inteſtins mêmes, qui ſont trop opaques, pour qu'on puiſſe la remarquer. Mais elle ſe voit très diſtinctement dans les poiſſons, & comme je n'ai preſque rien obſervé, que ce que l'on connoit dejà, je ſerai court ſur cet article. L'on voit

voit dans la queuë de quelques petits poiſſons, quatre petits os, dont chacun eſt accompagné par une artere & par une veine; le paſſage du ſang de l'une à l'autre, ſe fait de deux façons différentes. Souvent l'artere ſe courbe preſqu'à l'extrêmité de la queuë, fait un crochet, & revient parellele à elle même; c'eſt par ce moyen très ſimple, que nombre d'arteres, même du diametre de pluſieurs globules (*g*) ſe changent en veines. L'on voit par là, qu'il n'eſt point étonnant, ſi l'air, le ſuif, & en général les liqueurs, que les anatomiſtes injectent, parcourent ſi aiſément dans l'homme, le vaſte trajet des poûmons, des reins, du méſentere, du cœur, du cerveau même, & paſſent des arteres de ces viſceres dans leurs veines correſpondantes. C'eſt ce premier moyen d'union que LEEUWENHOECK a décrit en differens endroits de ſes ouvrages (*h*).

Il y en a un autre bien plus fin. Il part d'une artere, ſous differens angles, pluſieurs rameaux, d'un, de deux, de trois globules de diametre, qui ſe rendant dans la veine parallele vont lui porter le ſang artériel. Ce dernier moyen ſe remarque

(*g*) LEEUWENHOECK *Exper. & contemp.* t. II. p. 177. en borne le nombre à trois, mais j'ai vû le contraire.

(*h*) *ibid.* p. 160. f. 6. A. f. 10.

que aussi souvent dans les poissons que le premier, & LEEUWENHOECK en a parlé (*i*).

Il me reste à rechercher quels sont les vaisseaux que M. BOERHAAVE (*k*) a destinés à charier les liquides plus fins que le sang. Quand on est peu exercé à observer, on croit aisément les voir en appercevant, dans le mésentere des grenouilles, des petits vaisseaux, qui ne laissent passer qu'un globule jaune. Trompé par cette couleur, je me félicitai il y a quelques années d'avoir pu faire cette observation, & M. H. BAKER (*l*) rapporte la meme erreur, dans laquelle un de ses amis est tombé. Mais un observateur moins prompt à croire ce qu'il souhaite, ne jouït pas long tems de ce plaisir, & reconnoit bientôt, que ce qu'il a vû ne sont que de très petites veines, qui naissent des veines rouges, qui, se réünissant, redeviennent elles mêmes veines rouges, & ne contiennent que des globules rouges. Si à l'œil elles paroissent jaunes, c'est uniquement, parceque la teinte d'une file unique de globules, étant extrêmement foible, elle s'évanouït

(*i*) T. II. *sive exper. & contempl.* p. 178. f 1. p. 183. f. 14. p. 185. f. 15. p. 186. f. 16. 17. & ailleurs.

(*k*) *de usu ratiocinii mechanici* p. 14.

(*l*) *Microscope made easy* p. 136.

vanouït à travers les membranes des vaiſſeaux, & n'eſt ſenſible que quand les lignes de globules ſe multiplient. L'illuſtre M. SENAC & un anonime (*m*) avoient donné cet avis avant moi.

Je ne veux pas avancer pour cela, qu'il n'y a pas de vaiſſeaux plus petits que les vaiſſeaux rouges: tout ce que j'établis, c'eſt que je n'ai point pu voir, qu'il provint, des arteres, des canaux chargés d'une liqueur différente du ſang. Je n'en ſuis pas moins perſuadé, qu'il y a d'autres vaiſſeaux deſtinés à la circulation des humeurs les plus fines; outre qu'on en voit dans les muſcles des anguilles d'une couleur argentée, qui contiennent une humeur bien différente du ſang; il y a pluſieurs autres raiſons, qui ne permettent pas d'en douter.

CHAPITRE SECOND.

Des Humeurs.

J'ai à parler à préſent des humeurs contenues dans les arteres, & dans les veines. J'en ai trouvé juſques à préſent deux eſpeces différentes, les globules rouges, & un

(*m*) *Lettre ſur le nouveau ſiſteme de la voix* p. 55.

un liquide invisible dans les grenouilles & les poissons, qu'on connoit dans les grands animaux sous le nom de limphe ou de sérosité. Je commencerai par les globules rouges, dont la découverte me paroit être duë à MALPIGHI; quoiqu'il les ait pris pour autre chose (*a*).

Ce que j'appelle globules sont de petites lentilles rouges ou jaunes; on leur trouve en effet l'une & l'autre de ces couleurs dans les grenouilles & dans les poissons; elles paroissent jaunes dans les animaux déja affoiblis, & elles sont d'un rouge d'autant plus foncé, que l'animal se porte mieux. Et cette rougeur ne dépend point uniquement, comme quelques auteurs ont paru le croire (*b*), de la réünion

(*a*) Dans son traité *de omento & adiposis ductibus* qu'il publia en 1665, *il décrit* (p. 42. de l'édition de Londres) *un vaisseau sanguin de l'omentum dans lequel il vit*, *dit-il*, *des globules de graisse circonscrits*, *rouges & assez semblables à des grains de corail rouge*; description qui caractérise parfaitement les globules rouges; & ce fut seulement le 15. d'août en 1673. que LEEUWENHOECK parla de l'existence des globules rouges dans la composition du sang. *Transf. Philosoph.* nº. 102.

(*b*) On peut croire que c'est l'idée de QUESNAI, par ce qu'il dit *œconom. anim.* Tom. 3. pag. 36. L'on peut voir ce que dit là dessus l'illustre M. SENAC *Traité du cœur* Tom. 2. pag. 662.

nion d'un grand nombre de globules, puisque j'ai ſouvent vû dans les plus petits vaiſſeaux des globules ſolitaires très rouges, ſe ſuivre à la file; pendant que l'amas d'un grand nombre dans les gros vaiſſeaux (*c*) paroiſſoit jaune & même pale.

Le volume des globules eſt très petit; en regardant avec le même microſcope ſolaire un globule & une petite plume de l'aile d'un papillon, il m'a paru au moins mille fois plus petit; & je ſerois très porté à admettre les meſures des Anglois, qui ont écrit, qu'il falloit (*d*) 1940 ou même (*e*) 3240 diametres d'un globule, pour faire un pouce; je croirai même volontiers qu'il en faut davantage. En les examinant avec une lentille, qui fait paroitre le diametre des objets deux cent cinquante fois plus grands, ils ne m'ont pas paru avoir plus d'un vingtieme de pouce de diametre, ce qui donne pour le rapport de ce diametre à un pouce 1. 5000.

L'on a mis en queſtion depuis peu leur figure, & l'on a douté, s'ils étoient ſphériques, ou ſi leurs differens diametres étoient inegaux;

(*c*) Ce ſont ces vaiſſeaux, dans leſquels le célebre M. de SAUVAGES dit qu'on ne trouve que des globules jaunes. *Pulſus Theor.* pag. 24.

(*d*) JURIN *Phil. Tranſ.* n°. 377. art 7.

(*e*) HALES *Hæmaſtat.* p. 56. dans ſes remarques.

inegaux ; LEEUWENHOECK (*f*) & G. W. MUYS (*g*) ont trouvé, que ceux des poiſſons, & des autres animaux à ſang froid, étoient applatis, & en même tems ovales, de façon que chaque globule a trois diametres differens ; le plus grand eſt celui de la longueur ; la largeur forme le moyen, & l'épaiſſeur le plus petit. M. MILES (*h*) & M. SENAC (*i*) leur ont donné en général une figure lenticulaire ; ce dernier ſurtout établit, qu'ils ſont elliptiques & plats dans les grenouilles ; il croit même avoir apperçû un tranchant preſque tranſparant dans la circonference.

Je les ai obſervé ſouvent, & j'ai examiné ſurtout les demi circonferences des globules, qu'on voit former une petite éminence ſur les membranes des veines ; ils m'ont paru épais dans les grenouilles, & en tenant compte des variations, que produiſent la lumiere & les ombres, le diametre de l'épaiſſeur, m'a paru égaler celui de la longueur ou du moins en approcher beaucoup. Le diametre de la largeur ne m'a pas ſemblé plus petit ; il eſt au reſte très difficile de juger bien poſitivement d'un objet auſſi petit & auſſi mobile. Ce

(*f*) *Experim. & contemp.* T. 2. p. 73. & ſeq.
(*g*) *Fabric. muſculor.* p. 300. & ſ.
(*h*) *Tranſ. Philoſ.* n°. 460. p. 726.
(*i*) l. c. p. 656.

Ce qu'il y a de certain, c'eſt que toutes les fois, que j'ai vû des globules épanchés ſe mouvoir entre les membranes du méſentere, je n'ai jamais trouvé, qu'un diametre fut plus grand que l'autre, & je doute que le coup d'œil m'ait trompé. Ceux qui ſe ſont ſervis du microſcope ſolaire, ont auſſi trouvé les molecules ſphériques, quoique cet inſtrument rende les peripheries moins claires, que les lentilles ordinaires. M. BAKER après avoir obſervé les globules avec ce microſcope, les compare à des grains de poivre (k).

L'on peut demander, s'ils ne changent point de figure? Il y a long tems que pluſieurs auteurs diſtingués (*l*) ont écrit, que la compreſſion, que les globules eſſuyent en paſſant dans les extrêmités des petits vaiſſeaux, change leur figure; que les diametres deviennent inégaux; le plus long étant celui qui eſt parallele à l'axe,

(*k*) *Phil. Tranſ.* n°. 458. p. 517.

(*l*) Antoine van LEEUWENHOECK *exper. & contempl.* p. 61. & ailleurs. JAQUES KEIL *of muſcular motion* p. 163. H. MILES *Philoſoph. Tranſact.* n°. 460. M. SENAC *Traité du cœur* l. 2. p. 657. L'illuſtre M. van SWIETEN [qui dit l'avoir vû dans les vaiſſeaux pulmonaires des lézards d'eau, *Commentar. in aphor.* BOERH. Tom. 1. p. 145.] F. W. HORCH *Miſcel. Berolinenſ.* Tom. 6. p. 115. & pluſieurs autres auteurs.

& le plus court celui, qui eſt parallele au diametre du vaiſſeau. Je ne diſconviens pas d'avoir vû quelque choſe de ſemblable, ſurtout quand les globules traverſent les contours de quelque courbure des petits vaiſſeaux ; mais je ne voudrois point donner ce fait comme bien averé.

Je trouve cependant trop déciſifs feu M. PLATNER (m), & tous ceux, qui, comme lui, ont nié les globules, ou les ont regardé comme des maſſes adipeuſes ou graiſſeuſes ; puiſque bien ſurement ce ſont des molecules diſtinctes, circonſcrites, d'une nature différente des autres humeurs, toujours ſemblables à elles mêmes, & totalement indépendantes d'une formation fortuite.

Quoique quelques auteurs (n) en ayent penſé, l'on trouvera hors de toute vraiſemblance qu'elles renferment de l'air, ſi l'on fait attention à leur ſolidité, qui eſt ſenſible à l'œil, & à ce que nous ſavons d'ailleurs, que la partie rouge du ſang eſt

(m) Diſſert. *de noxis cohibit. ſuppurat.* n°. 6. HARTSOEZER *extraits* p. 5.

(n) J. BOHN Circ. p. 179. George CHEYNE *Philoſophic. Principes of relig.* p. 304. G. Erhard. HAMBERGER *Phyſiolog. Medic.* p. 16. 17. T. KNIGHT *Vindication* p. 41. & quelques autres.

est la plus pesante (*o*), & se précipite au fond de la sérosité (*p*). Et l'on ne pouvoit pas présumer autrement de ces globules, qui contiennent du fer, dont la pesanteur spécifique est à celle de la sérosité comme 7 à 1. Ce qui prouve encore, qu'ils ne contiennent point d'air, c'est qu'en approchant la bougie du mésentere d'une grenouille, de façon à rechauffer le sang au point presque de le bruler, les globules ne se sont absolument point dilatés, ce qui seroit nécessairement arrivé, s'il y avoit eu de l'air renfermé. Ils ne se dilatent point non plus dans la machine du vuide, après qu'on a pompé l'air (*q*). Ces faits réünis nous apprennent, ce que nous devons penser des hypotheses fondées sur la supposition, que les globules sont des bulles remplies d'air.

J'ai observé plusieurs métamorphoses des globules; la premiere qui arrive très aisément, c'est leur coagulation. Il se forme

(*o*) JURIN *Dissert.* VIII. p. 99. donne la proportion du poids des globules rouges à celui de la sérosité comme 1054. 1030. & le célebre M. Thomas SCHWENKE comme 1240. 1142. *hæmatolog.* p. 123.

(*p*) MORGAN *Philosoph. Princip.* p. 114. & suiv. Une goutte de sang qu'on laisse tomber dans de l'eau se dégage de sa graisse, & se précipite à fond.

(*q*) JURIN *dissertat.* pag. 100.

me des grumeaux par la réünion de huit ou d'un plus grand nombre de globules, qui ferment très ſouvent le paſſage du ſang dans les vaiſſeaux, ſurtout dans les endroits où il ſe trouve des Aneuriſmes ou des varices. Il arrive cependant, que la force du cœur prévaut, force ces caillots & rend la liberté des paſſages. Cela arrive dans les grands aneuriſmes; j'en ai vû un immenſe au col, qui occupoit toute la carotide, je le trouvai rempli de ſang épais & polipeux; quelques auteurs célebres (*r*) l'ont remarqué avant moi, & LEEUWENHOECK (*s*) l'avoit déja vû dans les grenouilles.

Une ſeconde métamorphoſe des globules rouges, c'eſt celle qu'ils ſubiſſent, quand ils perdent leur mouvement dans les veines. Ils ſe reduiſent alors en huile, & enſuite en eſpece d'onguent, dans lequel on découvre quelques lignes, telles qu'on en voit dans les huiles qui diſtillent. Mais dans le grand nombre d'expériences que j'ai faites ſur les grenouilles, je n'ai jamais trouvé, qu'ils s'arangeaſſent en réſeaux polygones. Ce changement, au reſte,

(*r*) Par rapport aux Varices M. de SANDRIS *de natura ſanguinis* p. 218. par rapport aux Aneuriſmes, les *Memoires de l'Academie Royale des Sciences* an. 1707. p. 21.

(*s*) *Experiment. & contemp.* p. 179.

reste, ne détruit point la nature des globules : la saignée ou la chaleur, détruisent aisément cette onctuosité, & retablissent la distinction entre chaque globule. Mais quand ils sont sortis de leurs vaisseaux, soit arteriels soit veineux, non seulement dans les animaux à sang chaud, mais même dans la grenouille, ils se forment en grumeaux.

Un autre changement considerable du sang, c'est la formation des caillots qui ferment les vaisseaux blessés ; j'en parlerai après avoir dit quelque chose de la partie transparente du sang, dont on ne se fait aucune idée, tant qu'on n'observe que des vaisseaux remplis. Car dans les arteres, ou dans les veines d'une grenouille bien portante & bien repuë, les globules rouges paroissent si fort les remplir en entier, qu'on ne soupçonneroit pas même, qu'ils pussent contenir autre chose. M. V. MENGHINI (*t*) a cru, qu'il y avoit proportionellement moins de globules rouges dans les grenouilles, que dans les hommes, mais je n'imagine point comment on pourroit y en placer davantage, puisqu'ils remplissent les canaux de façon, qu'on ne peut y découvrir aucun point transparent.

(*t*) *Commentar. Acad. Bonon.* T. 2. p. 2. p. 238.

parent. Et M. PUJATI (*u*) a bien raison quand il dit, qu'on n'apperçoit pas sa sérosité transparente, dans laquelle les globules nagent.

Mais malgré cette impossibilité d'appercevoir dans de certaines circonstances la sérosité, il est aisé de démontrer pour les petits vaisseaux d'un globule de diametre, qu'ils contiennent une liqueur plus fine. Il suffit pour cela de faire attention aux intervalles considérables, qu'on observe dans la file des globules, qui se trouvent souvent éloignés les uns des autres, & qui coulent pourtant d'un mouvement continu, preuve évidente, qu'il y a entre les globules éloignés, un fluide, qui sert à transmettre de l'un à l'autre, jusques à ceux des extrémités les plus éloignées du cœur, le mouvement qu'ils impriment, à ceux qui les touchent immédiatement. De plus, l'on voit très fréquemment dans les grosses arteres, des places qui paroissent vuides, & dans lesquelles les globules rouges n'occupent, qu'une bien petite partie de la cavité du vaisseau. L'on sent que ce vuide apparent doit nécessairement être rempli par quelque liqueur transparente. Comment se pourroit il effectivement, que des vaisseaux membraneux, tels que les arteres

(*u*) *De morbo Naroniensi* p. 104.

arteres & les veines, restassent dilatés, s'ils n'étoient pas pleins ? J'ai vû souvent des globules rouges entrainés vers une cavité aneurismatique, qui en étoient repoussés, avant que d'avoir touché aucun sang rouge, preuve démonstrative, qu'ils avoient rencontré quelque autre fluide, qui m'étoit invisible, & qui leur avoit resisté.

Mais l'existence de ce fluide transparent se démontre plus évidemment encore, quand on saigne quelque artere ou quelque veine. Car après que la force du premier jet s'est arrêtée, & que le sang coule avec plus de lenteur, l'on voit se répandre autour de la playe une espece de nuage, composé d'une liqueur, qui blanchit peu à peu, & qui se change dans un tubercule, qu'on croiroit formé par les membranes mêmes du vaisseau, & au milieu duquel on découvre un point rouge, qui est situé précisément sur l'ouverture du vaisseau. L'on voit bientot après la playe se refermer sous ce tubercule, & le sang reprendre son cours naturel dans le vaisseau. L'on ne sauroit nier que ce nuage ne soit formé par une liquenr blanche, quand on a vû, que les globules épanchés entre les membranes du mésentere ou des arteres, ne subissent point un changement semblable, mais qu'ils forment d'abord de petits pelotons séparés, & ensuite cette onctuosité dont j'ai parlé

plus haut. L'on reconnoit au reste parfaitement, & le caillot rouge qui ferme les (*w*) grandes playes, & cette concretion blanche (*x*) dont je viens de parler, qui donne naissance aux polipes, & à ces lames blanches, qu'on trouve si souvent dans les aneurismes, & que j'ai même vû tapisser la membrane interne de la carotide & de la jugulaire (*y*).

Mais je n'ai jamais pu distinguer les parties, qui contistuent cette liqueur blanche, même avec des microscopes, qui grossissent beancoup plus, que ceux de LEEUWENHOECK. Et j'ai bien de la peine à croire, qu'on puisse découvrir des globules jaunes plus petits, que les rouges; ou qu'on se soit assuré, qu'ils soient une suite

(*w*) André PASTA *de motu sanguinis post mortem*, Epist. 2. n°. 75. PETIT *Memoires de l'Acad. Royale des Sciences* 1732. p. 394. & 1735. p. 442. M. MORAND *ibid.* 1736 M. MONROO *Med. Essais of the Societ.* of Edimb. t. 2. p. 273. *Mem. de Chirurg.* t. 2. p. 537. 542. 544. 117.

(*x*) M. REMUS dans la dissert. que j'ai déja citée. M. SENAC t. 2. p. 92. 460.

(*y*) J'ai donné cette observation dans le programme de la dispute de M. G. ZINN, & dans les opuscules pathologiques. On lit dans les *Memoires de l'Acad. Roy. des Scienc.* 1732. p. 393. & *suiv.* l'histoire d'un Aneurisme faux, dans lequel on trouva une masse formée de lames nées de la limphe épaissie.

te de la diviſion des ſpheres rouges, & qu'ils puiſſent par leur réünion redevenir globules de cette couleur. Ce ſont là des faits de raiſonnement, auxquels on donne un air très plauſible (z), mais qu'il eſt impoſſible de fonder ſur l'obſervation, puiſqu'elle ne nous offre aucun globule plus petit, que ceux de la claſſe rouge, & ne nous apprend rien ſur leur reſolution en de plus petits globules. L'illuſtre M. SENAC (*a*) eſt de mon avis, & je m'en fais un honneur.

Je n'ai jamais vû de graiſſe dans le ſang des grenouilles, & je ſoupçonne fort que ce que MALPIGHI a cru en être, n'étoit que des bulles d'air, ſemblables à celles que j'ai vû ſouvent parcourir les vaiſſeaux ſanguins avec beaucoup de rapidité, &

(z) LEEUWENHOECK parle ſouvent de globules, plus petits que les lentilles rouges *Experim. & contemp.* p. 2. 3. 12. 15. 50. Depuis lui M. BOERHAAVE, & preſque tous les Phiſiologiſtes, ont bati ſur ce fondement.

(*a*) *Traité du cœur* t. 2. p. 91. 660. Il croit que cette erreur eſt venue de ce, qu'un globule rouge, vû ſeul, paroit quelquefois jaune. Le *coagulum* que forment les globules croupiſſans, peut avoir donné lieu à l'idée de leur compoſition, par la réunion des globules d'un ordre inferieur; & l'opinion qui forme les globules jaunes du débris des rouges, vient de la diſſolution de ce *coagulum*, faite par la chaleur ou par la pourriture.

& que REDI (*b*) & CALDESI (*c*) avoient déja obſervé dans les veines des grenouilles.

Je ne conclus point de cette expérience, qu'il y ait de l'air dans les vaiſſeaux d'un animal bien portant ; puiſque de cinquante expériences, il n'y en aura peut-être qu'une, dans laquelle on puiſſe remarquer ces bulles aëriennes ; que d'ailleurs on les apperçoit ſeulement, quand on a fait à quelque gros vaiſſeau une bleſſure, par laquelle l'air s'eſt introduit ; & jamais quand on a operé aſſez habilement, pour n'en point faire. Elles ſont d'ailleurs d'un volume au moins mille fois plus gros, que les globules ſanguins ; & il eſt impoſſible par là même, qu'elles paſſent dans les petits vaiſſeaux d'un globule de diametre.

Je n'ai point découvert de filamens dans le ſang, & il ſeroit impoſſible, que de longs corps flexibles puſſent par une baſe ſi étroite, recevoir autant de mouvement, qu'il leur en faudroit, pour ſurmonter les reſiſtances des petits vaiſſeaux (*d*).

Il

(*b*) *Epiſt.* ad M. STENON. Cette lettre ſe trouve dans le ſupplement au *Giorn. de letterati.* Tom. 3. p. 86.

(*c*) *Oſſerv. anat. intorno alle Tartarughe* p. 67.

(*d*) L'on peut voir les raiſons de M. SENAC Tom. 2. p. 103. 104.

Il me reste à ajouter, que je n'ai jamais pu voir bien distinctement les globules dans les animaux à sang chaud. Si à l'imitation de LEEUWENHOECK & d'Antoine de HEIDE, vous recevez vôtre sang dans un tuyau capillaire, les parois de ce tube répandent tant d'obscurité, quand on approche la lentille, qu'il est impossible de rien démêler (*e*); si l'on essaye après moi d'étendre une souris, comme l'on fait une grenouille, sur le porte objet du microscope de M. LIEBERKUHN, l'opacité des lames du mésentere cache entierement les vaisseaux; & si l'on enleve ces lames, pour mettre les vaisseaux à nud, l'impression de l'air froid coagulant le sang, l'on n'apperçoit que des branchages semblables à du corail.

L'on ne trouve point de différence entre le sang artériel & le sang veineux des grenouilles; l'un & l'autre se condensent également en lames rouges. Mais dans le chien même, & dans d'autres animaux à sang chaud, je me suis assuré cent fois, qu'il n'y avoit aucune différence par rapport à la couleur & à la facilité de se coaguler, entre le sang de l'artere ou de la

(*e*) L'on trouve le même expérience dans la dissert. de M. REMUS p. 39.

la vaine pulmonaire ; & ce ſont des évé-nemens uniques, qui m'ont fait voir dans un chien, & dans un gros rat, l'artere & la veine crurale, donner des liqueurs d'une couleur différente, la premiere un ſang très rouge, & la veine un ſang noir. On ne doit pas atribuer cette différence de couleur à l'action des poûmons ; J'en ai vû une bien plus frappante dans la veine d'une grenouille ; elle étoit remplie de deux torrens de ſang différemment colorés. La colonne, qui venoit du cœur, étoit pourprée, & celle qui revenoit du coté des inteſtins n'étoit que jaune pale. Et en général, quelle que ſoit l'action du cœur & du poumon ſur le ſang, la rapidité aves laquelle cette liqueur traverſe ſes vaiſſeaux, le peu de ſejour qu'elle fait dans le poûmon, & l'extrême petiteſſe du tems qu'il faut, pour faire du ſang artériel de celui qui venoit d'ètre veineux, prouvent qu'il ne peut ſe trouver, qu'une bien petite différence entre le ſang artériel de la veine pulmonaire, & le ſang veineux de la veine cave (*f*). D'ailleurs comme l'un & l'autre ſang contiennent les mêmes globules, leur différence ne peut conſiſter, que

(*f*) Il y a long tems qu'un homme né pour obſerver, l'immortel HARVEY, a cru qu'on ne devoit faire aucune attention à cette différence.

que dans la proportion de ces globules avec l'humeur limpide ; ou dans la nature de cette même humeur. Mais les liqueurs blanches échappent à nos yeux ; & les expériences qu'on a fait, pour décider la proportion des globules au *ferum* dans l'un & l'autre sang, ne s'accordent point (*g*) entr'elles.

Il eſt rare que le lait & le chile paroiſſent dans le ſang ; j'ai vû cependant diſtinctement un chile très blanc, couler dans la veine axillaire ; & j'ai contemplé attentivement l'oreillette droite, qui, à chaque pulſation, lançoit une humeur blanche dans le cœur.

CHAPITRE TROISIEME.

Du Mouvement du Sang arteriel.

LE premier motif, qui m'a déterminé à examiner cette matiere à fond, c'eſt l'oppo-

(*g*) Pluſieurs auteurs croyent le ſang artériel plus denſe, & entr'autres M. de SAUVAGES *de inflammat.* p. 244. D'autres trouvent plus d'eau dans les arteres, & leur ſang par là même plus fluide. M. HAMMERSCHMID mon éleve, l'a trouvé plus léger dans des expériences très recentes. Cette variété dans les obſervations ſert à prouver, s'il y a de la différence entre les deux ſangs, qu'elle eſt bien peu conſiderable.

l'oppoſition que j'ai trouvé entre les idées adoptées preſque par tous les Phiſiologiſtes & mes expériences. Les découvertes que j'ai faites & conſtatées par l'ouverture d'un très grand nombre d'animaux vivans & morts, ſont ſi différentes de ce qu'on enſeigne ordinairement dans les Univerſités, que je n'eſpere point de les voir adoptées, juſques à ce que d'autres Anatomiſtes ayent réïteré les mêmes expériences. Il faut même les réïterer bien ſouvent pour ſe familiariſer avec la Nature, pour apprendre à diſtinguer ce qui eſt ordinaire & conſtant, de ce qui n'eſt qu'extraordinaire & accidentel. Toutes les fois, qu'il m'eſt arrivé d'obſerver quelque phénomene, qui me paroiſſoit de quelque importance, ou qui renverſoit quelque point des théories reçues, j'ai verifié la même expérience, dix, vingt fois, & davantage, en un mot, juſques à ce que je me fuſſe aſſuré de la certitude & de la conſtance du phenomene ; n'ayant jamais rien craint autant, que de donner pour vrai un fait, ſur la réalité duquel il me reſtoit quelque doute.

Pour garder de l'ordre dans ce MEMOIRE, je commencerai par le cours du ſang artériel. L'unanimité des ſentimens ſur l'exiſtence de ſon mouvement depuis le cœur juſques aux extrêmités, auroit pu me ſuffire pour m'aſſurer, que je n'erre pas en l'ad-

l'admettant ; j'ai cependant mieux aimé joindre à ce témoignage celui des expériences, & faire toutes celles qu'on pouvoit tenter, tout comme ſi HARVEY & WALEUS n'en euſſent point fait, perſuadé qu'il en reſulteroit un double avantage. Des expériences réïterées donnent un nouveau degré de force, à ce que ces grands hommes nous ont appris ; & je pouvois eſperer de découvrir quelques vérités, qui leur ſeroient échapées ; eſpérance fondée ſur une bonté, que je connois à la Nature. On ne la conſulte jamais en vain, & elle recompenſe toujours les travaux de ceux qui l'étudient. Je commencerai l'hiſtoire du mouvement du ſang, par ce qu'on en découvre ſans ouvrir les vaiſſeaux.

D'abord je me ſuis aſſuré, que le ſang, pouſſé par le cœur, dilate les arteres, & forme ce battement, qu'on appelle le pouls. Ce phénomene manque quelquefois dans les animaux à ſang chaud, peut être parce que le froid de l'air extérieur coagule le ſang dans les vaiſſeaux ; l'on a même nié, qu'on trouvât le pouls dans les ouvertures des animaux vivans (*a*).

(*a*) M. STEHELIN, diſſertat. *de pulſu* pag. 9. nous apprend, qu'on a vû à Montpellier un chien vivant, qui n'avoit point de pouls ſenſible.

J'ai cependant vû très ſouvent dans les chats, les chiens & les brebis, le pouls des arteres. Elles s'étendent & frappent le doigt qui les touche, dans le tems de la contraction du cœur. Si on les lie, non ſeulement leur ſaut eſt plus ſenſible, mais on les voit s'allonger, ſurtout quand on les enviſage attentivement à l'endroit de quelque courbure; où l'on apperçoit très diſtinctement, lors même qu'il n'y a point de ligature, que la partie de l'artere la plus proche du cœur s'allonge, & fait par là même avec l'autre branche, un angle plus aigu (*b*). La figure conique des arteres contribue beaucoup à la production de ce phénomene, parce qu'elle fait, que l'impulſion du ſang contre les parois des arteres eſt (proportionellement à la diſtance) d'autant plus grande, qu'elles ſont plus éloignées du cœur. Des expériences faites ſur les arteres, & même ſur des rameaux très petits, comme ceux des mammaires & d'autres, m'ont prouvé, qu'elles battent toutes à la fois, ſans en excepter l'artere coronaire, quoique des grands hommes ayent dit,

(*b*) M. WEITBRECHT *Comment. Acad. Petrop.* Tom. 7. pag. 317. dit que toute l'artere change & ſe déplace, & l'illuſtre M. van SWIETEN a vû les petites arteres d'un doigt, preſque emporté, s'allonger à chaque pulſation. Tom. 2. p. 76.

dit, que cette petite artere bat lors de la diaſtole des autres ; mais l'ayant ouverte à différentes fois avec le ſcalpel, j'ai toujours vû, qu'elle jaillit dans le tems de la contraction du cœur, & que le ſang en coule lentement dans le tems de ſon relachement (*c*).

Le pouls ou la pulſation des arteres ceſſe d'être ſenſible, dans les arteres qui n'ont qu'un ſixieme de ligne de diametre. Je l'ai obſervé ſur les membranes des inteſtins d'un animal vivant, à la derniere courbure d'une artere, & dans la branche ſupérieure à l'angle, mais il ſe perdoit dans celle qui étoit au delà.

L'auteur qui a ecrit depuis peu que (*d*) l'artere bien loin de ſe dilater, ſe contracte dans le tems du pouls, ſe convaincra par l'exemple du cœur & de la verge, qu'une liqueur pouſſée dans un canal fle-

 xible,

(*c*) M. STARKE rapporte la même expérience dans ſon excellente diſſertation *de reliquis inſtrumentis quibus ſanguis in circulum* &c. n°. 22.

(*d*) *Otia phiſiologica*, pag 26. Il n'a fait au reſte que renouveller l'idée de Jaques PRIMEROSE, le premier adverſaire de la circulation, qui écrivoit poſitivement, que dans le tems de la ſiſtole, l'artere devenoit plus élevée & plus étroite ; il donne en même tems la figure de ce changement tel qu'il l'imagine. *Deſtruct. fundamentor* PLEMPII, 87.

xible, peut le rendre plus long & plus large en même tems.

J'ai compté le nombre des pouls, dans un tems fixe, beaucoup plus ſouvent qu'on ne le fait ordinairement ; & j'ai diverti par là plus d'une fois l'ennui qu'entrainoient mes maladies. J'ai trouvé que le matin, quand la chaleur occaſionnée par le lit étoit bien diſſipée, mon pouls battoit un peu moins fréquemment que le ſoir ; le nombre des battemens dans une minute étoit de 70, 76 à 80, & ce nombre eſt d'autant plus petit, qu'on a moins de diſpoſition à la fievre ; car dans les hypocondres, accablé par les inſomnies, ſuant des nuits entieres, je n'en trouvois que 66 à 68. En général, dans un homme phlegmatique, l'on compte 60 battemens par minute, dans un homme vif l'on en compte depuis 66 juſqu'à 80. Le repas augmente ce nombre de dix ou douze par minute. Et de là vient que les convaleſcens, qui relevent d'une grande maladie, en ayant ſouvent pour leur nombre ordinaire 90 pulſations ou davantage; cette augmentation, que le repas procure, leur en donne juſques à 100 & 108, ce qui fait un état de fievre. Quand le tems du ſommeil approche, le nombre des pulſations augmente juſques à 80 & 84 (*e*) ; c'eſt là

(*e*) SCHWENCKE, pag. 150.

là ſans doute une des cauſes de ces redoublemens, qui arrivent tous les ſoirs dans les fievres ; car 10 pulſations ajoutées à 110, qu'on trouve ſouvent dans une fievre mediocre, en donnent 120, ce qui fait alors une fievre, qu'on ne pourroit pas ſoutenir long tems.

Dans les jours libres des fievres intermittentes, l'on trouve ordinairement 94 pulſations, & s'il y a un peu de fievre 100 ; les fievres catarrales les plus douces en ont 110, 118 & meme juſqu'à 120 dans leur force. Dans les redoublemens de la fievre quotidienne, on en compte ordinairement 114, & dans les violentes fievres éréſipelateuſes, ou miliaires, ou dans les accès de fievre tierce, ce nombre augmente juſqu'à 130 ou 134, au de là il n'eſt preſque plus poſſible de compter, & l'on n'apperçoit qu'un fretillement continuel. L'accès eſt toujours fini, quand on ne trouve plus que 90 pulſations, & le danger même d'une fievre aiguë paſſé, quand une fois le pouls en eſt revenu là.

Le pouls n'eſt point une regle pour juger de la chaleur ou de la ſueur. J'ai ſué ſans dormir avec 66 pulſations ; j'étois très ſec avec 134. Avec les mêmes 66 j'ai eu une chaleur médiocre ſans ſueur, & avec 100 auxqu'elles la fievre s'étoit reduite, je me ſuis trouvé dans le bien être d'un homme, qui n'a ni chaud ni froid. J'ai ob-

ſervé ces mêmes variations dans une femme d'un temperament & d'un age differens du mien.

J'ajoute en paſſant ces phénomenes qu'offre le pouls. Si l'on fait une ligature à l'artere, le pouls ceſſe dans la partie de l'artere, qui eſt inférieure à cette ligature; FALLOPE qui avoit déja fait cette expérience, s'en eſt ſervi pour prouver contre la doctrine de l'ecole, que le pouls ne dépendoit pas d'une force propre à l'artere (*f*). L'Aneuriſme ne produit point à cet égard l'effet d'une ligature; j'ai obſervé ſouvent des aneuriſmes artificiels dans les grenouilles; le mouvement du ſang paroit effectivement plus lent dans la tumeur même, mais on retrouve au pouls ſa fréquence naturelle, quand on le tâte au deſſous de l'aneuriſme; du moins l'ai-je trouvé ainſi dans les expériences que j'ai faites ſur les grenouilles. HARVEY a bien auſſi retrouvé le pouls ſous l'aneuriſme, mais il dit qu'il étoit plus foible (*g*).

Les Medecins modernes diſent, que le pouls eſt produit par l'onde du ſang qui ſortant du cœur ſe trouve avoir plus de viteſſe, que celle qui la précedoit, & qui l'a perdue par la reſiſtance des petits vaiſſeaux: l'obſtacle que celle ci fait à l'onde [illegible] qui

(*f*) *De partibus ſimilaribus*, pag. 100.

(*g*) Differtat. *de circulo ſang.* Tom. 2. p. 215.

qui la ſuit, eſt cauſe, que ſon cours direct s'arrête, & qu'une partie de ſa preſſion ſe jette lateralement contre les parois des vaiſſeaux, & les éleve (*h*).

Ce qui me perſuade, que la figure conique n'eſt point la principale cauſe des pulſations, c'eſt qu'elles ont lieu, & qu'elles ſont même très fortes dans les carotides, qui ne ſont pas ſenſiblement coniques; & qu'on les apperçoit dans les plus petits vaiſſeaux cilindriques.

Dans les grenouilles cette accélération du ſang artériel, que produit la ſiſtole du cœur (*i*), n'eſt pas ſenſible, même au

(*h*) M. De SAUVAGES *de pulſu* p. 19. & dans ſes notes ſur *l'Hemæſtatique de* M. HALES pag. 278.

(*i*) Antoine de HEIDE *de venæ ſection. experiment.* pag. 6. Henri BAKER *microſcop. made eaſy* pag. 136. & Georg. ADAMS pag. 45. ont obſervé cette accélération. LEEUWENHOECK *experim. & contemp.* pag. 167. a nié, qu'on l'apperçut dans les petits vaiſſeaux, & la théorie de Bryan ROBINSON la conduit à la même négative, *anim. œconom. propoſ.* XI. Il eſt aiſé de concilier ces deux ſentimens differens, par une ſuppoſition très naturelle, c'eſt que ces différentes obſervations ont été faites en differens tems. LEEUWENHOECK a obſervé, pendant que l'animal conſervoit encore ſa vigueur, & les autres, quand il en avoit perdu une grande partie. Ce qui confirme certe idée, c'eſt que LEEUWENHOECK lui-même décrit ce phénomene dans un autre endroit. *Exper. & contemp.* t. 2. p. 175. & t. 3. p. 114.

microſcope, tant que l'animal conſerve ſes forces; mais on la remarque, dès qu'il commence à s'affoiblir, & l'on voit alors diſtinctement, que la nouvelle onde qui vient du cœur pouſſe & chaſſe celle qui la précede. L'œil, qui ne peut pas appercevoir la difference de 1001 à 1000, diſtingue très bien celle de 11 à 10, quoique l'une & l'autre ne ſoit que d'une unité. Après la pulſation l'artere reſte également pleine, & quoique ſon diametre diminue, elle ne ſe vuide pas pour cela.

Il ne ſuffit pas pour la formation du pouls, que le cœur pouſſe le ſang contre l'artere, il faut de plus que cette artere ſoit extenſible & capable de ceder à cette preſſion; ſi elle eſt trop forte le mouvement du ſang aura lieu, mais il ſe fera directement comme dans un canal de verre, & ſans aucune élévation des parois. Dans les grenouilles, l'aorte, l'artere pulmonaire, les gros vaiſſeaux du bras ont des pulſations ſenſibles; mais l'aorte deſcendante & les plus gros troncs méſenteriques n'en ont point; leurs membranes ſont trop fortes pour cela, & il eſt impoſſible qu'elles cedent à l'impulſion que le cœur peut donner au ſang: c'eſt un fait que j'ai vû mille fois, & que je ſuis ſûr de revoir toujours le même (*k*). J'ai vû très ſouvent

(*k*) M. de SAUVAGES *Pulſ. Theor.* pag. 24.

vent une veine, couchée ſur une artere de façon à partager ſes plus petits mouvemens, qui reſtoit entierement immobile à la pulſation de l'artere. Les arteres oſſifiées ſont auſſi ſans pouls (*l*), & c'eſt bien à propos que la nature n'a pas voulu que les arteres des grenouilles, qui ne ſe contractent pas, puſſent être ſuſceptibles de dilatation.

Une ſeconde loi du mouvement du ſang dans les arteres, qu'on découvre ſans les ouvrir, c'eſt qu'il eſt porté du cœur à toutes les extrémités ; on le prouve par les ligatures. J'ai repeté les expériences D'HARVEY ; j'ai lié la plûpart des arteres d'un animal. La premiere eſt l'aorte, que j'ai lié très frequemment à une petite diſtance de ſa ſortie du cœur dans des anguilles, des grenouilles, des chiens, des chats & d'autres animaux. Il eſt étonnant combien elle s'enfle entre la ligature & le cœur, elle devient d'un rouge brillant, & s'allonge ſenſiblement à chaque pulſation ; pendant que le cœur eſt violemment agité par l'irritation continuelle de ce ſang, dont il cherche inutile-

 ment

24. poſtérieurement à la verité à ces expériences, & mon éleve M. REMUS p. 48. ont parlé de ce manque de pouls dans les grenouilles, aparemment d'après mes obſervations.

(*l*) M. SENAC Tom. 2. pag. 225,

ment à se débarasser. Cette ligature est une des causes, qui soutiennent le mouvement du ventricule gauche très long tems, après que le droit a perdu le sien, comme je l'ai amplement detaillé ailleurs (*m*). Quand on touche l'artere au dessous de la ligature, on n'y trouve point de pouls, & quand on la pique, elle ne donne point de sang (*n*) de ce coté là.

J'ai lié ensuite l'artere pulmonaire, ce qui ne se fait pas sans beaucoup de difficultés; & j'ai vû les mêmes phenomenes, qui se présentent après la ligature de l'aorte; le ventricule droit extrèmement plein, & extrêmement agité, & l'artere pulmonaire excessivement gonflée, qui lance son sang, quand on la perce, avec presque autant de force, que l'aorte même.

Ces expériences sont peu d'accord avec ce qu'avance un célebre Medecin géometre dans plus d'un endroit (*o*) „ que les „ ligatures font moins gonfler les arteres que „ les veines, & que le gonflement qu'elles „ procurent aux arteres est presque insensi- „ ble." Il est cependant certain, que l'aorte d'une grenouille, qui n'est pas plus grosse, qu'une

(*m*) *Commentar. Societ. Regiæ Gœtting.* Tom. I. pag 262. Ce mémoire se trouve reimprimé à la suite de celui-ci.

(*n*) DRELINCOURT *Canicid.* I.

(*o*) *Theoria tumor.* p. 19. *Pulsus theor.* p. 26.

qu'une de ces petites arteres du corps humain, auxquelles les Anatomiſtes ne font aucune attention, s'enfle prodigieuſement, quand on la lie, ou quand on la comprime; & pour que l'expérience réüſſiſſe, comme M. de SAUVAGES l'a décrite, il faut apparemment, que l'on faſſe la ligature à une artere, dont le tronc peut ſe décharger dans quelque rameau ſupérieur à cette ligature, & qu'on ne lie que de bien petites arteres. Si par exemple on lie les arteres méſenteriques d'une grenouille, qui ne ſeroient que des vaiſſeaux capillaires dans un chien, le ſang reſte d'abord immobile dans le rameau qu'on a lié, ſans qu'il ſe forme aucune enflure; bientôt après il retrograde dans les rameaux voiſins, & laiſſe ſon vaiſſeau entierement vuide jusqu'à la ligature, & rempli au deſſous par le ſang qui y étoit, & dont la ligature a arrêté le mouvement. Ce fait ſingulier (*p*) paroit dépendre de la dureté de l'artere, que la force du cœur ne peut pas vaincre dans cet animal; d'un mouvement d'attraction dont je parlerai ailleurs, & de la facilité, que le ſang trouve à paſſer d'un rameau dans un autre. L'on doit remarquer au reſte avec M. de SAU-

(*p*) M. REMUS en a été temoin tout comme moi. p. 49. 50.

SAUVAGES, que le ſang ne fait pas toujours autant d'efforts contre les vaiſſeaux obſtrués, que quelques Phiſiologiſtes (*q*) l'ont conjecturé; mais qu'il paſſe inſenſiblement & ſans efforts dans les vaiſſeaux voiſins, qu'il dilate ſucceſſivement. C'eſt ainſi que les vaiſſeaux du baſſin deviennent plus gros, après la ligature des arteres ombilicales.

Quand on lie une artere dans les animaux à ſang chaud, il ſe forme ſur le champ au deſſus de la ligature une tumeur conſiderable, qui diminue cependant peu à peu, quoiqu'on laiſſe ſubſiſter la ligature, & qui ſe change enſuite en ligament, dont l'intérieur eſt rempli par une ſubſtance blanche filamenteuſe. Cela arrive dans les arteres ombilicales, dans les vaiſſeaux arteriels obſtrués; dans l'artere carotide même, ſuivant l'expérience de M. EMET (*r*). Je ne vois point dans tous ces faits, comment M. de SAUVAGES a pu conclure, que la ligature occaſionne moins de tumeur dans les arteres que dans les veines; l'expérience ſur l'aorte des grenouilles,

(*q*) CHESELDEN dans l'ouvrage deja cité p. 203, HOFFMANN de *Elaſticit. fibrar.* p. 9. 10. où il rapporte l'expérience des grenouilles, qui, aſſurement, fait contre lui: L'illuſtre M. SENAC t. 2. p. 172.

(*r*) *Tentamen* 2. p. 27.

les, que j'ai rapportée plus haut, ſuffit pour prouver le contraire; & la ſeule viteſſe du ſang artériel ſuffiſoit pour le demontrer d'avance, d'autant plus que les veines ont un plus grand nombre d'anoſtomoſes, par leſquelles elles peuvent ſe décharger.

Mais je reviens à mes expériences; quand on lie l'aorte dans le bas ventre, elle ſe gonfle & bat au deſſus de la ligature; elle ſe vuide au deſſus, & quand on la perce dans cet endroit, elle ne donne point de ſang: l'animal, comme STENON l'avoit déja vû, perd le mouvement des jambes, ne ſe ſoutient plus ſur ſes pieds, & ne les remue plus, que comme s'il tiroit un corps étranger. J'ai obſervé quelques fois des convulſions dans ces parties. J'ai réïteré & je rapporte ici cette expérience, parcequ'elle avoit été revoquée en doute par de grands hommes (s). Elle ne réüſſit pas dans les grenouilles, & quoiqu'on leur ait lié ou coupé l'aorte, elles peuvent également ſauter & fuir.

La ligature de l'aorte thorachique a produit dans un chat les plus violens ſimptomes; tout l'animal tomba dans une ſtupeur

(ſ) SWAMMERDAN Biblia nat. p. 850. & l'auteur d'un nouveau Mémoire ſur le mouvement des muſcles preſenté à l'Academie de Berlin & numeroté XX.

peur & dans une insensibilité générale. Quand on lie à des animaux vivans la carotide, l'artere mésenterique, la crurale, la brachiale, on retrouve par tout les mêmes phénomenes, une tumeur au dessus de la ligature, que l'amas du sang rend luisante, qui bat, qui s'allonge dans le tems de la sistole du cœur, & qui diminue pendant sa diastole. Le mouvement des jambes ou des autres membres n'en est point alteré (*t*), & la ligature de la carotide même n'a été suivie d'aucun accident considerable.

Ce que j'ai dit jusqu'ici suffit pournous apprendre, que le sang passe du cœur dans l'aorte, & de l'aorte dans les autres arteres de tout le corps. J'ai à parler à present de ces mouvemens moins apparens du sang, qui se font plus secretement, & qu'on n'apperçoit, qu'après avoir ouvert les vaisseaux, à moins que leurs membranes ne soient transparentes, comme elles le sont ordinairement dans les grenouilles. C'est sur ces animaux surtout, & sur les poissons, que j'ai étudié ces mouvemens; je vais décrire exactement ce que j'ai apperçu.

Le premier phénomene qui se présente, c'est la rapidité avec laquelle les globules sanguins

(*t*) DRELINCOURT, canicid. 9.

ſanguins vont du cœur aux extrêmités, comme je l'ai vû dans le meſentere d'une grenouille, dans les membranes qui ſoutiennent le conduit des œufs, & dans les queuës des poiſſons. Il eſt très difficile d'établir une proportion entre l'eſpace parcouru & le tems employé à le parcourir, parce que l'eſpace qu'on peut conſiderer avec le microſcope eſt ſi petit, que le tems qu'il faut au ſang pour le traverſer eſt moindre qu'aucune meſure ſenſible. L'inégalité de viteſſe dans le mouvement du ſang des animaux qui l'ont froid, paroit être la raiſon qui a perſuadé à M. HALES (*u*) que ſon mouvement étoit 43 fois plus vite dans les poumons d'une grenouille que dans les muſcles. Car pour moi je n'ai point du tout trouvé, qu'il s'y mût avec plus de viteſſe que dans le méſentere, mais j'ai très bien vû qu'il en avoit beaucoup moins, que le ſang qui jaillit d'une artere ouverte; & je ne vois point ce qui pourroit occaſionner cette plus grande viteſſe dans le poumon des grenouilles. L'on voit d'abord, il eſt vrai, & on le voit très diſtinctement dans ces animaux, que dans le tems de l'expanſion du poumon, ſon artere principale, qui en parcourt toute la longueur, & qui jette des rameaux de

(*u*) *Hæmaſtat.* p. 68.

de part & d'autre, devient presque droite, & laisse une grande facilité au cours du sang; au contraire dans le tems de l'affaissement de ce viscere, l'artere se trouve repliée, serpentante, & laisse peu de facilité au cours du sang. Mais ce caractere particulier au poumon, ne prouve rien contre la rapidité du sang dans les autres parties, dans lesquelles il trouve la même liberté en tout tems. Au reste il arrive fréquemment, que le sang coule avec beaucoup de vitesse dans une artere du mésentere, pendant qu'il se meut très lentement, ou que même il croupit tout à fait dans les autres. L'on voit par là, qu'il n'y a rien d'extraordinaire dans ces fievres topiques, particulieres à quelque membre.

J'ai trouvé ensuite, que le sang étoit beaucoup moins retardé dans les petits vaisseaux, que les Medecins géometres ne le croyent. Dans les grenouilles il est impossible d'appercevoir quelque difference entre la vitesse, qu'il conserve dans les rameaux des arteres, & celle avec laquelle il en parcourt les troncs; & il paroit avoir la même vélocité dans le plus gros vaisseau mésenterique, & dans sa derniere subdivision visible. J'ai vû dans le chien, qui est un animal à sang chaud, ce fluide saillir d'un petit rameau des mammaires de moins de $\frac{1}{2}$ ligne de diametre à la distance de six pieds & demi; & celui d'un autre

autre chien, à qui KEIL ouvrit l'artere iliaque, ne jaillit pas à la moitié de cette diſtance (*x*). Il y a auſſi beaucoup de viteſſe dans les petits vaiſſeaux des poiſſons, comme je le prouverai par une expérience, que je dois rapporter en parlant des veines.

Si la viteſſe du ſang dans les grenouilles étoit la même que dans l'homme, il faudroit ſuivant les calculs de KEIL (*y*), que dans les vaiſſeaux d'un globule de diametre il ne parcourut dans une minute, que $\frac{73}{5225}$ d'un pied anglois; mais j'ai ſouvent vû dans les petits vaiſſeaux méſenteriques d'une grenouille, que cette viteſſe étoit telle, que j'avois peine à la ſuivre, & que quelquefois elle égaloit, & que d'autres fois elles ſurpaſſoit celle du ſang dans les gros vaiſſeaux, quoique ſuivant ces calculs elle eut dû être 1448 fois plus lente (*z*). Mais ſi cette viteſſe eſt ſi conſiderable dans les petites veines, elle le ſera plus encore dans les petites arteres, dont ces veines tirent leur origine & leur mouvement; & plus rapide encore dans les arteres plus grandes que les capillaires.

 J'ai

(*x*) De vi cordis p. 41. t. 1. fol. 5. edit. d'holl.

(*y*) De velocitat. ſanguin. pag. 36.

(*z*) De ſecretion. animal. p. 56. même édition.

J'ai même vû des veines d'un ou deux globules, charrier leur ſang avec aſſez de viteſſe, pendant qu'il en avoit très peu dans les groſſes arteres. Enfin ce qui leve encore mieux tous les doutes, c'eſt qu'en obſervant un rameau, qui ſortoit d'un tronc beaucoup plus gros, & qui remontoit le long de ce même tronc, j'ai vû que le ſang ſe mouvoit beaucoup plus vite dans le rameau, que dans le tronc. Je n'ai point eu en vuë en rapportant toutes ces expériences de démontrer, ce qu'il peut y avoir de vicieux dans les calculs des grands hommes, qui ont écrit ſur ces matieres ; j'expoſe ſimplement des faits, qui ſont des preuves bien ſupérieures à celles des théories, & qui nous apprennent, que la viteſſe, eſt très grande dans les petits vaiſſeaux. D'autres expériences confirment la viteſſe avec laquelle les vaiſſeaux tranſpirans exhalent leur vapeur.

Des obſervations exactes ont fait voir, que le mouvement du ſang arteriel ſe fait de la façon que je vais expoſer. Les globules rouges nagent, également diſtribués dans la ſéroſité ſans aucune confuſion, & ſe meuvent ſur des lignes droites paralleles, ſans ſe frotter ni ſe mêler, ſans aucun mouvement de rotation (*a*), de façon

(*a*) G. E. REMUS pag. 37. 43. &c.

çon que tout ce qu'on a debité ſur les mouvemens tourbillonnans du ſang, n'a point lieu dans les animaux à ſang froid; car les expériences que j'ai faites, pour obſerver ſon mouvement dans les animaux qui l'ont chaud, ne m'ont point réuſſi. La preſſion du ſang contre les parois des vaiſſeaux & contre les éperons, qui ſe trouvent aux diviſions des arteres, n'a rien de violent, elle ſe fait doucement & ſans aucune repulſion, & bien loin qu'elle puiſſe diviſer & reſoudre les globules, elle n'eſt pas capable de changer leur figure, & ce choc eſt ſi léger, qu'il ne dérange point la frele envelope de l'air, qui compoſe des bulles, aſſez ſouvent obſervées dans les vaiſſeaux des grenouilles. Dès que le mouvement progreſſif du ſang s'arrête, les globules reſtent immobiles, & demeureroient éternellement en repos, ſi ce mouvement n'étoit pas reproduit. L'on voit par là, que les hommes illuſtres (*b*) qui ont ſuppoſé dans le ſang un mouvement inteſtin, capable de contribuer à ſon mouvement progreſſif, ſe ſont totalement trompés. J'ai fait cette expérience ſi ſouvent, & avec un ſuccès ſi conſtant, que je ſuis perſuadé, qu'on ne pourra jamais rien alleguer de contraire.

(*b*) STEVENSON dans les Memoires d'Edimbourg Tom. V. p. 2.

J'ai ſouvent examiné avec beaucoup d'attention, ſi j'appercevrois quelque difference entre la viteſſe des differens globules d'une même artere ; il m'a paru que ceux qui étoient au centre, & qui marchoient le long de l'axe du vaiſſeau, vont plus vite, que ceux qui touchent les parois ; & cette obſervation eſt conforme à celles de MALPIGHI (*c*) & de SCHREIBER (*d*).

Quand une artere ſe diviſe, les globules (tant qu'il n'y a point de dérangement dans la circulation) ſe partagent proportionellement entre les deux rameaux ; & j'ai donné tous mes ſoins à remarquer, ſi les angles ou les plis des vaiſſeaux apportoient quelque changement dans la viteſſe du ſang. Pour y parvenir, j'ai obſervé dans les grenouilles, differens rameaux, qui naiſſoient des troncs ſous differens angles, & quand je n'ai pas trouvé des plis naturels, j'en ai fait ; voici le reſultat, tel que le donnent mes expériences, car je n'ai pas pû les réïterer aſſez ſouvent pour aſſurer, qu'on ne peut rien découvrir de plus ſur cet article. On depend beaucoup du hazard dans cette obſervation.

La premiere artere que j'obſervai, ſe partageoit en quatre branches, deux par-toient

(*c*) Poſthum. pag. 92.
(*d*) Elementa medic. pag. 323.

toient du tronc à angle droit, les deux autres s'écartoient peu de la direction du tronc supérieur, avec lequel elles faisoient des angles très aigus ; j'observai pendant près de six heures ; les rameaux qui partoient à angle droit cesserent leur mouvement beaucoup plus vite que les deux autres. Une seconde artere se partageoit differemment ; le rameau le plus considerable s'éloignoit peu de la direction du tronc, l'autre beaucoup plus petit formoit un angle assez considerable avec le tronc. Je ne pus d'abord observer aucune difference dans la vitesse de l'un & de l'autre de ces vaisseaux, mais quand le mouvement du sang commença à se ralentir, je vis qu'il continua beaucoup plus long tems dans celui des rameaux, qui s'écartoit le moins de la direction du tronc. Il paroit par cette observation, que la vitesse dans les rameaux est d'autant plus grande, que l'angle qu'ils font avec le tronc est moindre, ce qui se trouve conforme à la théorie de M M. DE SAUVAGES (*e*), SENAC (*f*), & HALES (*g*). M. REMUS (*h*) a fait

(*e*) Dissertation sur les médicamens qui affectent certaines parties du corps. pag. 26.

(*f*) Tom. II. pag. 167.

(*g*) Hæmastatique pag. 67. Il a donné quelques expériences là dessus.

(*h*) pag. 43,

a fait ces expériences avec moi, mais elles sont en petit nombre; l'événement n'est pas toujours le même, & j'ai vû souvent le mouvement cesser dans une artere, & continuer dans un rameau, qui en sortoit à angle droit.

Je souhaitois vivement de savoir, quel étoit dans l'animal vivant l'effet des plis ou des courbures des vaisseaux; je savois très bien, qu'elles ont beaucoup d'influence dans les injections, qu'on fait dans le cadavre, & qu'il suffit de ramener un bras sur le corps, ce qui fait faire une angle à l'artere souclaviere, pour que l'injection manque dans ce membre, par la difficulté que la matiere trouve à y pénetrer. Pour m'éclaircir sur cet article, je détachai une artere des cellulosités, qui la lioient au mésentere, & je la pliai de coté, de façon qu'elle parcourut une courbure assez considerable, & je ne vis point, que cela ralentit la vitesse du sang (*i*). Je déchirai une autre artere, & je la repliai au point, qu'elle faisoit un angle très aigu avec la partie du tronc la plus voisine du cœur; cette courbure ne ralentit point encore la vitesse du sang, d'où je conclus, comme je le dirai bientot, que la force du

(*i*) La théorie l'avoit fait prevoir ainsi à M. MICHELOTTI *de secret. fluidor.* p. 139. 140.

du cœur eſt aſſez forte pour vaincre, ſans un affoibliſſement ſenſible, des reſiſtances de cette eſpece. Je ne parle au reſte, que des courbures ſimples, & non point de celles, qui ſe trouvent ſi fort multipliées dans l'épididime; tout le monde convient que celles-ci retardent beaucoup le cours de la ſemence; pour s'en convaincre il n'y a qu'à voir, avec quelle lenteur le mercure les parcourt, & réflechir un moment, combien de force un fluide quelconque doit perdre pour vaincre des obſtacles ſi ſouvent réiterés.

Enfin en obſervant fréquemment, premierement des aneuriſmes naturels, & enſuite ceux que je cauſois moi même, je parvins à voir diſtinctement le changement de mouvement d'un fluide, qui paſſe d'un canal étroit dans un vaiſſeau plus large; c'eſt celui qui arrive à l'eau d'un fleuve, qui ſe décharge dans un lac; la viteſſe du ſang diminue ſenſiblement dans les cavités aneuriſmatiques, & il les parcourt avec une lenteur, qui donne lieu à la réünion des globules, & à la naiſſance du coagulum le plus ſimple, qui ſe forme par le collement de pluſieurs globules en pelote, que la ſeule force du cœur peut reſoudre, en remettant en mouvement les globules déſunis.

L'on ſera plus ſurpris d'apprendre, qu'au deſſous de l'aneuriſme, le ſang reprend ſa

premiere viteſſe, & ſe meut avec autant de rapidité, qu'avant que d'y entrer. Et quoique le ſang ſe meut très lentement dans cette cavité meme, la force qui le preſſe, & qui paroit preſque éteinte pendant qu'il parcourt l'aneuriſme, ſe retrouve, pour lui rendre ſa vélocité naturelle, dès qu'il eſt rentré dans la partie étroite de l'artere, qui eſt ſous l'aneuriſme. Il n'eſt pas rare, de voir le ſang ſe mouvoir avec plus de viteſſe dans un rameau, que dans le tronc d'où il part.

Cette expérience, que j'ai ſouvent réïterée, me paroit d'une très grande importance & détruit preſque radicalement, tout ce qu'on a débité avec tant de pompe ſur le prétendu retardement du ſang dans les petits vaiſſeaux (*k*). Il paroit que dans les animaux la force du cœur eſt de beaucoup ſupérieure à la reſiſtance, qui peut naitre de la petiteſſe des vaiſſeaux. Et il arrive toujours dans ce cas là, que la viteſſe augmente dans les canaux proportionellement à la diminution de leur diametre.

(*k*) KEIL établit le rapport entre la viteſſe du ſang de l'aorte, & celle qu'il a dans les vaiſſeaux capillaires comme 5233 : 1. ROBINSON comme 1100 : 1. BUTTLER comme 500 : 1. Il eſt même échappé à l'illuſtre M. HALES de dire que le mouvement du ſang étoit extrémement lent dans les vaiſſeaux capillaires.

metre. L'on en a un exemple dans les jets d'eau, dans lesquels l'eau s'éleve d'autant plus rapidement, qu'ils sont plus étroits, jusques au point où la force d'adhesion, entre le fluide & les parois du tube, devient plus forte que celle de l'impulsion ; ce qui fait un cas particulier, dont il ne s'agit point ici.

Le théoreme que je viens d'établir n'a pas besoin de beaucoup de démonstration. Si les choses étoient autrement, si la petitesse des vaisseaux retardoit la vitesse des fluides, si la force des frottemens faisoit, que la lenteur augmentat en raison de la diminution des diametres, alors il arriveroit, que le sang en passant d'un aneurisme, ou de quelque large vaisseau dans un autre plus étroit, perdroit de sa vitesse, au lieu que l'observation nous prouve le contraire, comme je viens de le dire.

L'on me fera peut être cette objection, *que je me suis servi pour faire mes observations du microscope, & qu'il rend la vitesse du sang plus grande* ; mais cette objection tombe, dès qu'on reflechit, que je l'ai également employé pour considerer les gros troncs & les petits vaisseaux, & que par là même, l'augmentation des vitesses etant la même, les rapports ne sont point changés, & il ne s'agit ici que des rapports.

J'ai été curieux d'observer, ce qui se passoit dans les anastomoses & à la réünion

 de

de deux vaiſſeaux, qui venoient ſe rencontrer par des directions oppoſées. J'ai trouvé, que dans ce cas les deux torrens ſe reſiſtent reciproquement, & que les globules de l'un choquent ceux de l'autre, juſqu'à ce que le plus foible cede, & que le plus fort l'emporte dans ſon ſens. La même choſe arrive à peu près au ſang, qui coule d'une artere coupée, & qui ordinairement ſort par deux courans contraires. S'il part quelque rameau d'une anaſtomoſe, ou de la courbure d'une artere, il eſt à préſumer, que les deux courans s'y jetteront, comme les deux courans d'une artere bleſſée ſe jettent, & ſe précipitent par la bleſſure. L'on peut conclure de là, que dans le corps humain, où il ſe trouve de très fréquentes anaſtomoſes, le ſang peut ſe mouvoir par des directions differentes, ſelon qu'une des branches, qui ſe rend dans l'autre, aura plus ou moins de viteſſe, que ſa compagne. Ainſi par exemple dans les arteres, qui ſe trouvent entre le dos & la paulme de la main, & que j'ai appellé les perforantes ſupérieures (*l*), il eſt évident, ſuivant la ſituation de la main, que le poids du ſang déterminera ſon cours, ou de la paulme au dos de la main, ou du dos à la paulme. Je rangerai ſous un autre

(*l*) Iconum anatomicarum faſcic. 6. p. 41. 42.

autre chapitre la force de la pesanteur, on la trouvera parmi les causes du mouvement du sang.

Il paroit, que le premier but de la nature en multipliant si fort les cercles arteriels & les anastomoses, a été, a peu près tel que je vais le dire. Si quelque tronc vient à être obstrué, détruit ou obliteré, ses rameaux peuvent recevoir du sang des troncs voisins; usage dont j'ai eu occasion d'admirer les effets dans des corps humains, auxquels je trouvois une carotide, une vertebrale ou une brachiale obstruées, ossifiées & inutiles, sans que les fonctions eussent été derangées.

Il me reste à parler des dérangemens qui arrivent dans le mouvement du sang. Il est retardé, troublé, il balance, il retrograde, il cesse, les vaisseaux se vuident.

Le *retardement* est ordinairement le premier de tous ces dérangemens.

La vitesse est *troublée*, quand elle se ralentit en général, & que tout à coup un nouvel effort du cœur lui redonne une force, qui se reperd le moment suivant (*m*). L'inanition est souvent jointe à la lenteur, & l'on

(*m*) A. Van LEEUWENHOECK a vu quelque chose de semblable *exper. & contempl.* p. 159. 165. 179. &c. G. ADAMS l. c. p. 45.

l'on trouve ordinairement peu de globules dans un vaiſſeau, dans lequel le mouvement eſt ralenti.

Toutes les fois, que le mouvemeut du ſang ſe rétablit après avoir été ralenti ou retrograde, l'on voit diſtinctement, que chaque onde reſiſte à celle qui la ſuit, & qu'il faut un effort de celle-ci pour rendre à l'autre ſon mouvement naturel. L'on voit par là, que cette reſiſtance, qu'une onde oppoſe à celle qui la précede, doit entrer pour quelque choſe dans la reſiſtance générale, que trouve le cœur, & que l'on ne doit point la négliger, quand on veut en faire l'eſtimation (*n*).

L'oſcillation eſt l'effet preſque conſtant du ralentiſſemeut du mouvement arteriel. Dans cet état le ſang va & vient, & alternativement, il ſuit ſa route naturelle, & retrograde en ſuite du coté du cœur (*o*). Cette fluctuation eſt très ſinguliere dans les endroits où l'artere ſe partage; quelques fois le ſang d'un des rameaux, préſente en refluant un obſtacle à celui du tronc, qui, ſe trouvant une force ſupérieure, le repouſ-
ſe

(*n*) MORISSON Lettres p. 26.

(*o*) Ce mouvement d'oſcillation ſe trouve décrit dans LEEUWENHOECK *exper. & contemp.* pag. 164. 165. 186. 188. t. 3. p. 111. 112. & dans M. BOERHAAVE de uſu ratiocinii mechan. pag. 34. Voyez auſſi F. W. HORCH l. c. p. 115.

ſe ou dans ſon rameau ou dans l'autre ; d'où il reflue de nouveau après quelques momens de tranquillité, pour y être derechef repouſſé (*p*). D'àutres fois l'un des rameaux ſe trouvant une force de reſiſtance ſupérieure fait refluer ſon ſang dans l'autre à travers le tronc, ou le fait remonter vers le cœur par ce tronc même.

J'ai vû dans un rameau, qui étoit ſorti du tronc ſous un très grand angle, le ſang retrograder avec tant de force, qu'après quelques oſcillations il retablit le cours naturel du ſang dans la partie du tronc inférieure à la naiſſance du rameau. Cela occaſionna une nouvelle oſcillation entre le rameau & le tronc ſupérieur, dans lequel il n'y avoit plus que quelques globules : Ce balancement rendit au tronc ſon mouvement naturel ; de façon que le tronc & le rameau formerent deux ſources, qui verſoiènt le ſang dans le tronc inférieur, comme dans un reſervoir commun. Cela continua quelque tems, & cette confuſion ſe termina à la fin par la ceſſation du mouvement retrograde du rameau, & le tronc ſupérieur vuida ſon ſang dans ſes deux diviſions, comme dans l'état naturel. Avant que l'ordre fut ainſi retabli, l'on voyoit deſ-

(*p*) M. MILES a vû la meme choſe, voyez les *Tranſ. phil.* vol. 41. n°. 460. p. 728.

deſcendre du tronc ſupérieur, des eſpeces de nuées formées par des amas de globules, & cet obſtacle ayant été ſurmonté, tout ſe retrouva dans l'état naturel. J'ai vû auſſi une très belle oſcillation entre le ſang coagulé dans un aneuriſme, & le ſang de la partie de l'artere, qui avoit conſervé ſon mouvement. Tantôt les globules de l'aneuriſme cedoient au ſang de l'artere, & le moment ſuivant elles le repouſſoient, & le forçoient à paſſer dans d'autres rameaux, où il ne trouvoit point d'obſtacle : ce qu'il y avoit de plus ſingulier dans cette oſcillation, c'eſt que les globules du ſang arteriel étoient repouſſés par un fluide inviſible, avant que d'atteindre le ſang rouge de l'aneuriſme. Ces oſcillations, dont je me ſuis ſi ſouvent amuſé, ſe terminent, ou par le retabliſſement des choſes dans l'état naturel (*q*) quand la force du cœur vient à prévaloir, ou par une retrogreſſion entiere, ou par une ceſſation de mouvement, qui eſt annoncée par la longueur augmentée des intervalles des oſcillations.

Il arrive ſouvent qne les forces du cœur retabliſſent le mouvement naturel du ſang; & la reſolution des grumeaux de ſang faite

(*q*) A. V. LEEUWENHOECK *exper. & contem.* Tom. 2. p. 164. 165. T. 3. p. 112.

te par le moyen des oſcillations découvre une des utilités des anaſtomoſes, qui eſt de ſurmonter les obſtructions naiſſantes, par le ſang, que l'artere libre pouſſe contre le ſang qui commence à s'arrêter.

Les *retroceſſions* ne ſont pas rares, on les voit plus ſouvent dans les veines ou dans les arteres, après qu'on a coupé le cœur; on les obſerve encore, quand les forces de ce muſcle commencent à baiſſer, & la circulation à ſe ralentir; l'on voit alors le ſang des rameaux refluer dans les troncs & de là au cœur. Il arrive quelque fois, que le mouvement progreſſif ſe fait regulierement dans quelques rameaux, & que la retroceſſion a lieu dans d'autres, je l'ai vu dans les poiſſons & dans les grenouilles. De très grands vaiſſeaux y étoient ſujets, pendant que le mouvement étoit naturel dans les petits; j'ai obſervé deux rameaux du même tronc, dont l'un portoit ſon ſang en avant, & l'autre repouſſoit le ſien du coté du cœur par le tronc même. J'ai remarqué que la cauſe la plus ordinaire de cette retroceſſion étoit quelque obſtacle, comme un aneuriſme, dans lequel le ſang coagulé oppoſe une reſiſtance à celui, qui vient des arteres, & l'oblige à retrogader, & ce mouvement contre nature ne ceſſe, que quand les caillots, qui l'occaſionnent, ont pu être emportés. Enfin les retrogreſſions ont lieu

lieu après les grandes playes, & ſurtout après l'amputation du cœur; & dans les arteres, dont le mouvement a ceſſé. L'illuſtre M. SENAC avoit déja regardé l'évanouiſſement comme une des cauſes de la retroceſſion (*r*).

Ces fréquentes retrogreſſions en avoient ſans doute impoſé au bon vieillard LEEUWENHOECK, qui avoit beaucoup vû, mais qui d'ailleurs étoit à peu près ſans lettres, & qui confondant les veines & les arteres attribua, pluſieurs années avant ſa mort, l'accélération, la pulſation (*ſ*), & la route vers le cœur au ſang des veines, & aſſigna aux arteres, la lenteur, le repos & le retour vers ce muſcle.

La *ceſſation de mouvement* met fin à tout, elle eſt totale & perpétuelle dans les arteres des grenouilles, quand une artere a vuidé tout ſon ſang, ou quand elle n'en reçoit plus de l'aorte.

J'ai ſouvent rencontré cet inconvenient dans les grenouilles, non ſeulement dans celles, qui avoient eprouvé un long jeune, mais encore dans celles, qui étoient très bien nouries. Les arteres s'y trouvent entierement vuides, & ſemblables à des nerfs

(*r*) Traité du cœur Tom. 2. pag. 174.

(*ſ*) Epiſtol. phyſiologic. Tom. 4. pag. 167. Philoſophic. tranſact. nº. 319. V. UFFENBACH Reiſen Tom. 3. pag. 350.

nerfs blancs, avec lesquelles Leeuwenhoeck les a confonduës (*t*). Ce phénomene est peut être cause de l'erreur, dans laquelle les anciens sont tombés en croyant, que les arteres ne contenoient que de l'air. Il est bien certain, qu'elles sont quelquefois entierement vuides (*u*), quoique de grands hommes ayent soutenu le contraire. Il arrive quelquefois, que le sang est en repos dans quelques rameaux, pendant qu'il se meut dans d'autres, & ce sont souvent les petits vaisseaux, qui conservent leur mouvement, après que les troncs l'ont perdu.

Il n'est pas rare non plus, que dans un animal languissant, le sang s'arrête presque au commencement de l'aorte, de façon qu'il ne parvient point de sang aux vaisseaux plus eloignés du cœur. Il en arrive, que les arteres se desemplissent, & que le mouvement s'y ralentit, & qu'enfin elles se vuident tout à fait. Il se passe quelque chose de semblable chez les hommes, dans les froids extrêmes avec perte du pouls. Souvent la cessation du mouvement du sang des arteres se joint à leur inanition, & il ne reste que peu ou point de globules dans une artere. L'on voit cependant

(*t*) T. II. epitre 119. p. 112.
(*u*) KEIL quantity of blood pag. 91. 92.

pendant assez fréquemment un petit nombre de globules, qui, quoiqu'éloignés les uns des autres, continuent leurs mouvemens.

Quand le mouvement du sang arteriel cesse avant la perte des forces du corps, ce qu'on connoit par la continuation du mouvement du sang veineux, on peut espérer qu'il se retablira, ou de lui meme, ou en ouvrant une veine. Ce retablissement commence par un petit nombre de globules, qui reviennent dans le vaisseau vuide, sur une seule file; leur nombre augmente peu à peu, ils dilatent la lumiere de l'artere, qui se trouvant remplie de sang, de pale qu'elle étoit devient extrêmement rouge, & le sang s'y meut à la fin avec beaucoup de rapidité.

J'ai vû souvent, & LEEUWENHOECK (*x*) avoit vû avant moi, ce retablissement du mouvement arteriel. L'on a de frequens exemples, que les arteres remplies de sang ont perdu leur mouvement, & que cet accident a été aisément dissipé ou par une saignée, ou sans aucun art par un simple effort du cœur. Il arrive souvent dans ces cas là, que des grumeaux de sang formés par quelques globules collés ensemble sont

(*x*) Epitre 119. p. 112.

ſont les premiers à ſe mouvoir, & bientôt tout le ſang reprend ſon cours.

Mais l'on n'eſt pas toujours auſſi heureux ; ſouvent, & c'eſt toujours le cas après la mort, les arteres ſe vuident peu à peu de plus en plus, juſqu'à ce qu'elles paroiſſent abſolument blanches, ſans aucun veſtige de ſang, & ſi ſemblables aux membranes du méſentere, qu'il eſt très difficile de les diſtinguer les unes des autres.

Après la mort, la ceſſation du mouvement du ſang arteriel n'eſt complete, que lorſque le méſentere eſt entierement deſſeché, & que les globules eux mêmes forment des maſſes ſeches. Dans les animaux à ſang chaud l'on ne doit pas eſperer, que les mouvemens de la machine ſe retabliſſent, quand une fois la graiſſe s'eſt figée.

CHAPITRE QUATRIEME.

Mouvement du ſang Veineux.

JE paſſe actuellement au mouvement du ſang veineux, j'obſerverai en le décrivant le meme ordre, que j'ai ſuivi en traitant du mouvement du ſang arteriel. Je commencerai par le pouls, dont on croit ordinairement, que les veines ſont privées,

& que j'ai cependant trouvé fréquemment dans les groſſes veines des animaux à ſang chaud. Il parut en 1750 une diſſertation préſentée à l'Academie Royale des Sciences de Paris, dont l'auteur, M. SCHLICHTING d'Amſterdam, ſoutient le mouvement du cerveau contre des gens, qu'il appelle ſophiſtes. Je réſolus d'abord d'examiner ce mouvement, que l'adhéſion de la dure mere au crane rendoit incroyable pour moi. Je fis pour cela des expériences ſur un très grand nombre d'animaux, avec M. WALSTORFF habile Medecin d'Heidelberg, qui étudioit alors à Gœttingue; nous conſtatames aiſément ce mouvement, & nous nous apperçumes d'abord que ſes rithmes correſpondoient à ceux du poumon, de maniere que le cerveau s'enfloit pendant l'expiration, & s'affaiſſoit pendant l'inſpiration. Je recherchai la cauſe de ce phénomene; je ſoupçonnai qu'il dépendoit de la facilité, que le ſang trouve pendant l'inſpiration à paſſer de l'oreillete droite dans l'artere pulmonaire, & des veines voiſines dans cette oreillete. Pour m'aſſurer, ſi cette conjecture étoit vraïe, je me déterminai à tenter de nouvelles expériences. Je mis a nud differentes veines d'un animal vivant, ſurtout les jugulaires, les brachiales, les iliaques, l'une & l'autre cave, & je m'apperçus aiſément, que par des alternatives reglées, elles é-

toient

toient dans le tems de l'expiration, remplies, gonflées & rouges, par la quantité de ſang qui les rempliſſoit, & que dans le tems de l'inſpiration elles s'allongeoient, devenoient minces, pales, vuides, & ne donnoient point de ſang, quand on les ouvroit dans cet état là. J'appellai ce mouvement le pouls veineux; je communiquai mes obſervations à mes amis de France, & en particulier à M. de REAUMUR, & à M. de SAUVAGES, de qui M. LAMURE ne peut qu'avoir apris mes expériences. On s'en convaincra par les propres paroles (*a*) de M. LAMURE, par la refutation de mes idées, qu'il m'oppoſe ſans me nommer (*b*), & par des lettres, que je citerai. C'eſt de ce mouvement des veines, que je parlai, ſans ſavoir ce qui ſe paſſoit à Montpelier, dans un Memoire, que je lus à l'Aſſemblée de la Societé de Gœttingue le 22 Avril 1752, & qui fut imprimé dans ſes Memoires pour cette année (*c*). Peu de tems après M. WALSTORFF communiqua au public ſes expériences & les miennes, dans ſon excellen-

 te

(*a*) Memoires de l'Academie Royale des Sciences 1749, p. 642.

(*b*) pag. 656.

(*c*) Tom. 2. pag. 127.

te dissertation (*d*. Dant cet intervalle de tems M. LAMURE envoya ses expériences & ses idées, sur le même mouvement, à l'Academie Royale des Sciences de Paris dans un Memoire, qui fut lu dans une de ses assemblées le 12 Août 1752, quatre mois après le mien, & qui fut imprimé dans les Memoires de l'année 1749, quelques mois plus tard que la publication des Memoires de Gœttingue. J'ai cru devoir rapporter uniment ces faits, sans animosité, & seulement pour prouver, que j'ai écrit sur le mouvement des veines avant M. LAMURE (*e*), & que mes

(*d*) Differt. qua experimenta circa motum cerebri, cerebelli, duræ matris & venarum in vivis animalibus instituta proposuit Gotting. mens. mart. 1753.

(*e*) Voici ce que marquoit à ce sujet le célebre M. de SAUVAGES dans une lettre en datte du 1 Mars 1752, mais qui fut retardée en route. *Ce chien fut trepané, nous observames beaucoup le mouvement du cerveau, très conforme à ce que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire. Pour assurer si c'est bien le reflux du sang, qui cause cette élévation, pendant l'expiration,* M. LAMURE *a ouvert plus de dix chiens, enfin nous avons trouvé la même chose que vous, & nous vous avons grande obligation de cette découverte* Cette lettre est en original dans mes recueils.

mes experiences n'ont pas profité des siennes. Mes expériences d'ailleurs sont en beaucoup plus grand nombre, que celles de M. L. & contiennent beaucoup de choses, que je n'ai point trouvé dans son Memoire, ou qui y sont differemment ; celui de M. LAMURE contient par contre quelques faits, que je n'avois pas vû dans ce tems là.

Je fus surpris par exemple du bonheur qu'il a eu, d'observer le mouvement du cerveau, sans avoir détaché la dure mere du crane, ce qui ne m'a jamais réussi (*f*). En second lieu j'ai observé un mouvement alternatif dans les veines du bras ; j'ai vû un autre reflus du sang des veines caves causé par la contraction veineuse, dont je parlerai ailleurs ; un autre encore produit par la contraction du diaphragme ; l'insensibilité de la dure mere, & d'autres faits, qui se trouvent differens dans le Memoire de M. LAMURE. Mais je n'ai jamais vû, que la ligature des veines jugulaires, endormit un chien (*g*), ni que les sinus du cerveau eussent un pouls (*h*) & l'existence d'un espace rempli d'air entre le poumon est anéantie par tant d'expériences,

 qu'elle

(*f*) WALSTORFF pag. 42. 43. 65.
(*g*) Memoires de 1749. p. 543. 544.
(*h*) ibid pag. 547.

qu'elle ne paroit pas pouvoir être ressuscitée par les blessures pénétrantes de la poitrine, faites sans blessure au poumon, expérience vague, sur laquelle M. LAMURE (*i*) s'appuye.

Cet habile homme a par contre découvert une des raisons, pour laquelle les jugulaires & les autres veines se gonflent dans le tems de l'expiration; c'est que dans ce tems là la compression de la poitrine en général fait refluer le sang de la veine cave dans les jugulaires. J'ai vérifié tout recemment cette expérience sur un cochon (*k*), & en comprimant long tems le thorax, j'en ai si bien rechassé le sang, que j'ai fait enfler le cerveau (*l*). Ce qui m'a fait adopter cette idée, que dans l'expiration, la compression de la poitrine contribue beaucoup à remplir les veines, sans que pourtant il faille exclure la facilité plus grande, que le sang trouve à remplir le poumon dans l'inspiration, & qui dans cet état là dégonfle les veines, ni les autres mouvemens qui dérivent du diaphragme.

Plusieurs faits prouvent encore que les veines se vuident pendant l'inspiration, à cause

(*i*) pag. 558.

(*k*) pag. 556. 562.

(*l*) Voyez la dissertation de M. WALSTORFF pag 39.

cause de la facilité que le ſang trouve à paſſer dans le poumon, & qu'elles ſe rempliſſent pendant l'expiration, qui met plus d'obſtacle à l'entrée du ſang dans ce viſcere. L'expérience de HOOKE, que j'ai très ſouvent vérifiée, prouve, qu'un poumon devenu imméable, ſe rouvre par l'inſpiration; de façon que le ſang, qui avoit ceſſé d'y venir, & d'être mis en mouvement par le cœur ſe remet en mouvement, & s'y fait de nouveau paſſage. Les injections même réüſſiſſent mieux, & paſſent plus aiſément de l'artere pulmonaire à la veine, quand le poumon eſt enflé. En combinant ces obſervations on en tire cette conſequence, c'eſt que ſans l'inſpiration le ſang pénétreroit difficilement dans le poumon, & que ſans l'expiration il croupiroit dans ſes veines. Dans un effort, on ne fait que retenir l'air, & differer l'expiration. Les veines ſe gonflent également dans cet intervalle, & le viſage devient rouge & bouffi, ſans doute à cauſe que le ſang du poumon n'éprouve pas la force expulſive, qui lui doit venir de l'expiration. Il en reſulte encore, que ſans cette compreſſion mécanique de la poitrine, l'expiration peut occaſionner le gonflement des veines, en reſiſtant au paſſage de l'artere pulmonaire dans la veine & dans le ventricule gauche. Mais il faut abſolument ajouter aux cauſes, qui gonflent les

veines, l'efficace de la contraction de l'oreillette droite. Car outre le gonflement de la veine jugulaire, qui eſt produit par l'expiration, cette veine a un autre mouvement beaucoup plus rapide, qui reſſemble à une palpitation, & qui, ſi l'on y fait attention, ſe trouve toujours en même tems avec le premier, & qui ſe ſoutient après l'ouverture du thorax, lors même que toutes les forces de la reſpiration paroiſſent éteintes. Car ne n'eſt pas ſeulement à la diſtance de quelques lignes, que l'oreillete droite rechaſſe le ſang, & qu'elle le repompe le moment ſuivant par une alternative de contractions & de dilatations; l'effet de ce mouvement s'étend juſques au foye, ſous le cœur, & au deſſus de cet organe, juſques au cou, & dans les veines mammaires; cela a lieu ſurtout dans un animal moribond, & qui vit dans la ſouffrance, comme je l'ai remarqué ſouvent, & comme je le vois encore actuellement dans un chat, que j'ai ſous mes yeux. Enfin le mouvement alternatif du diaphragme en occaſionne un ſemblable dans la veine cave; il l'entraine & la reſſerre en s'abaiſſant, & dans l'expiration ſuivante il la relache, elle ſe remplit & s'accourcit. Il faut réünir toutes ces conſiderations, quand on veut expliquer le mouvement du cerveau & des veines.

L'ordre exige, que j'examine actuellement le

le mouvement du ſang veineux, comme j'ai examiné celui du ſang arteriel du cœur aux extrêmités ; je me ſuis ſervi pour cela des ligatures à l'exemple D'HARVEY & de WALEUS (*m*), qui employerent ce moyen pour prouver, contre toute l'antiquité, le retour du ſang veineux vers le cœur. D'abord j'ai lié près du cœur la veine cave inférieure, ou la ſupérieure, ou toutes les deux enſemble. L'effet dans tous ces cas là eſt conſtamment le même ; le ſang ſe ramaſſe entre la ligature & les extrêmités, je veux dire entre la ligature & les membres, la tête ou le bas ventre, pendant que la partie de la veine interceptée entre l'oreillete & la ligature reſte vuide. Quelquefois ces ligatures arrêtent le mouvement du cœur, mais cela n'arrive pas toujours, dans une grenouille par exemple, je liai trois des principales veines, dans un chat les deux caves & la veine pulmonaire, & dans une anguille la veine cave, ſans que le cœur ceſſat de battre ; d'autres fois cependant j'ai vû dans des grenouilles, que le mouvement du ſang languiſſoit extrêmement, quand on lioit la

(*m*) Dans les lettres *de motu ſanguinis & chyli* qui ſe trouvent dans preſque toutes les éditions de l'anatomie de BARTHOLIN poſtérieures à l'an 1641.

la cave inférieure (*n*). Il peut au reste se glisser quelque erreur dans cette observation, & j'ai vû tout au contraire l'oreillete droite rechasser le sang dans la partie la plus proche de la veine cave, & le pousser jusqu'à la ligature, & dans la jugulaire même. J'ai vû cela si souvent, qu'il est inutile de compter les observations & les animaux, sur lesquels je les ai faites; & j'ai vû déja dès l'an 1737 l'apparence du pouls sur la veine jugulaire d'un chat, dans laquelle l'oreillette droite avoit versé du sang: dans les grenouilles mêmes cette oreillette remplit très souvent de sang la veine cave jusques au foye, comme je le dirai plus au long ailleurs.

Quand on lie la veine cave dans le bas ventre, elle se gonfle au dessous de la ligature, mais elle ne se vuide pas toujours entre cette ligature & le cœur, parceque le sang des reins & du foye rentre dans la partie de veine, qui est entre le cœur & la ligature; cela n'empêche cependant pas, que dans les grenouilles cette portion de veine ne se desemplisse sensiblement.

J'ai lié les veines pulmonaires de la même façon que les veines caves, & l'effet a été

(*n*) Voyez sur ce fait la dissertation, que j'ai inserée dans le 1 volume des Memoires de la Societé Royale de Gœttingue pag. 273. & suiv.

a été le même ; le ſang amaſſé entre la ligature & le poumon a gonflé les veines de ce viſcere, & la partie de veine interceptée entre le ventricule gauche & la ligature s'eſt vuidée. Quelquefois j'ai lié la veine porte, d'autres fois je n'ai lié que ſon rameau méſenterique ; la grande veine méſenterique s'eſt gonflée à la vérité, (quoique ſouvent d'une façon peu ſenſible), entre la ligature & les inteſtins ; mais la partie compriſe entre la ligature & le foye n'a point diminué, & n'a pas moins donné de ſang, quand on l'a ouverte, parce que c'eſt préciſément dans cette partie interceptée, que la veine ſplenique, la gaſtrique & quelques autres veines moins conſiderables viennent ſe décharger.

J'ai enſuite lié un rameau méſenterique plus près de l'inteſtin, il s'eſt enflé entre la ligature & les inteſtins, mais n'a pas le moins du monde diminué entre la ligature & le foye, parcequ'il ſe décharge dans cet eſpace une trop grande quantité d'autres rameaux, pour qu'on s'apperçoive de la diminution, que peut produire l'obturation d'un ſeul. J. RIOLAN le premier, & d'autres après lui, ont objecté ce fait à HARVEY (*o*).

Quand j'ai lié la veine jugulaire, j'ai toujours vû l'eſpace compris entre la tête &

(*o*) Prætermiſſ. edit. de Paris 1652. p. 165.

& la ligature ſe gonfler, pendant que l'autre partie reſtoit vuide, à moins que la force de l'expiration & celle de l'oreillette droite n'ayent troublé l'expérience. En liant la veine brachiale d'un chien, j'ai vû la portion compriſe entre le cœur & la ligature ſe vuider parfaitement, & paroitre reduite à un filet, dont il ne ſortoit point de ſang en le coupant; pendant que la partie inférieure compriſe entre la ligature & les pattes, ſe gonfle extrêmement, & donne beaucoup de ſang, mais ſans pulſation. Enfin je liai de même la veine crurale d'un chien, & d'un gros rat; dans l'un comme dans l'autre la partie inférieure à la ligature ſe gonfle, la ſupérieure ſe vuide & ſe retrecit.

Il paroit par là, que toutes les fois, qu'il n'y a point d'anaſtomoſes, qui fourniſſent le ſang au deſſus de la ligature, ou que le cœur même n'y en renvoye pas, le ſang s'amaſſe entre la ligature & la tête, le bas ventre ou les extrêmités; & que la partie compriſe entre le cœur & la ligature ſe vuide entierement; ce qui eſt parfaitement conforme aux découvertes d'HARVEY; expériences, qu'il paroitroit peut être inutile d'avoir vérifiées de nouveau, ſi de nos jours encore HOMOBON PISONI, medecin italien, ne s'étoit déclaré contre la circulation; l'on ne peut d'ailleurs trop bien établir des vérités, qui ſervent

ſervent de baſe à preſque toute la medecine.

Que les veines liées s'enflent au point d'être plus groſſes que les arteres, c'eſt ce que je n'ai pas vû. Comme elles ſont plus flexibles, & que la veine jugulaire par exemple peut être dilatée par une injection de mercure au point de former un ſac prodigieux, elles ont d'un autré coté un plus grand nombre d'anaſtomoſes que les arteres, & des anaſtomoſes plus conſiderables, qui leur ſervent à renvoyer le ſang dans les vaiſſeaux libres. Ces veines anaſtomoſées peuvent ſe dilater prodigieuſement; j'ài donné ailleurs la deſcription d'une veine, qui naiſſoit d'une petite veine ureterique, & qui après l'obſtruction de la veine cave, ſervit à porter tout le ſang des iliaques a la renale, & devint auſſi groſſe que la cave même.

J'ai obſervé attentivement les effets de la ligature des petits vaiſſeaux; pour cela j'ai lié trois fois dans des grenouilles une veine méſenterique, & à l'aide d'un microſcope j'ai vû dans toutes les expériences, qu'il ſe ramaſſoit beaucoup de ſang ſous la ligature, à l'endroit de laquelle il avoit perdu le mouvement & la fluidité, ſans qu'il ſe fit de tumeurs dans la veine même, & que le ſang de la veine rebrouſſoit chemin depuis la ligature, qu'il retournoit vers les inteſtins & qu'il repaſ-
ſoit

ſoit par quelque veine collaterale dans de plus gros vaiſſeaux, qui le ramenoient au cœur. Mais quand un rameau veineux étoit entierement rempli par le ſang figé, alors le ſang du tronc, ſans faire aucun effort pour dilater ce tronc, abandonnoit la branche liée, & paſſoit dans quelque rameau voiſin de la ligature; l'obſtruction veineuſe ne ſert donc pas mieux, que ne fait celle des arteres à expliquer l'inflammation, accompagnée de tumeur, de rougeur, de pulſations, qui eſt une ſuite des coagulations du ſang, comme il arrive dans la peripneumonie.

Je dois parler à preſent, de ce que le microſcope (*p*) nous découvre ſur le mouvement du ſang veineux, que j'ai obſervé ſi ſouvent ſur les poiſſons & ſur les grenouilles.

Et d'abord ſa direction naturelle eſt, comme je l'ai déja dit, des extrêmités vers le cœur, de façon qu'il paſſe des vaiſſeaux capillaires & d'un globule de diametre (il eſt contradictoire d'en établir de plus petits)

(*p*) MALPIPHI a obſervé ſur le méſentere d'une grenouille. Cet homme illuſtre eſt le premier qui dès l'an 1661, c'eſt à dire avant LEEUWENHOECK, a obſervé la circulation du ſang ſur les vaiſſeaux des poumons; quatre ans après en 1665 il l'obſerva dans le méſentere d'une grenouille; & l'établit par de très belles obſervations.

tits) dans ceux de deux & de trois globules, & ſucceſſivement dans de canaux plus gros encore, & par là juſques au cœur. J'ai ſouvent conſideré ce ſpectacle bien attentivement & avec bien du plaiſir, ſur le méſentere d'un crapaud, dans lequel le rezeau des petits vaiſſeaux eſt plus ſenſible, que dans une grenouille.

Le mouvement du ſang dans les veines eſt rapide, & n'a point cette lenteur (*q*), que la pluſpart des phiſiologiſtes lui attribuent. Il eſt rapide dans les troncs & dans les rameaux veineux d'un animal bien portant, il eſt rapide même dans les veines capillaires; je l'ai déja dit, & je ne me laſſe point de le repeter. Je pourrois m'appuyer du célebre M. MUSSCHENBROECK qui déclare, que le mouvement du ſang arteriel eſt très rapide dans l'endroit, où ces vaiſſeaux deviennent veines (*r*). Mais il vaut mieux n'employer d'autres preuves, que celles des expériences. Dans la plûpart de celles, que j'ai faites relativement aux veines, j'ai trouvé, que la viteſſe de leur ſang n'égaloit pas celle du ſang des arteres correſpondantes, & qu'elle étoit deux ou trois fois plus lente, tout

F comme

(*q*) Voyez les termes de LEEUWENHOECK lettre 102. & dans la continuation des *arcan. natur.* p. 131.

(*r*) Eſſais de phyſique p. 392.

comme les veines ont ordinairement une lumiere deux ou trois fois plus grande que les arteres. Il arrive cependant assez fréquemment, qu'on ne peut appercevoir aucune difference entre la vitesse du sang arteriel & celle du sang veineux des vaisseaux correspondans; j'ai même trouvé quelquefois plus de rapidité dans la veine, & l'on voit assez communement, que les veines conservent leur mouvement, après que les arteres ont perdu le leur. En général on n'a pas besoin de calcul pour prouver, que la vitesse du sang dans les veines caves doit être à celle du sang dans l'aorte, en raison inverse du calibre de ces vaisseaux, & les calibres des veines caves ne sont pas tout à fait triples de l'aorte; la proportion de 3578 : 1000, établie par M. CLIFTON WINTNINGHAM étant de beaucoup trop forte, puisqu'elle donneroit la raison du diametre de la cave supérieure à l'aorte comme 1865 : 1000, au lieu que dans l'homme l'aorte est plutôt plus grande, que la veine cave supérieure.

Au reste les petits vaisseaux & les veines capillaires paroissent quelquefois ramener (*f*) le sang avec plus de lenteur que les

(*f*) MALPIGHI dans le même ouvrage p. 92.

les troncs, & les viteſſes paroiſſent être preſque en raiſon directe de leurs calibres. Et j'ai vû quelquefois, quand deux vaiſſeaux capillaires ſe réüniſſoient pour ne former qu'un tronc, que la viteſſe augmentoit dans le rameau réüni; comme en général ſi la viteſſe que le ſang a dans l'aorte, ſe ralentit dans les arteres capillaires, c'eſt une néceſſité que la viteſſe, que le ſang a dans les veines capillaires augmente dans les gros vaiſſeaux veineux (*t*). J'ai vû cependant quelquefois, que le mouvement étoit plus rapide dans les veines capillaires, que dans les troncs. Cette diminution de viteſſe dans les petits vaiſſeaux fait, que les globules paroiſſent ſéparés l'un de l'autre & éloignés, & que leur diſtance laiſſe un aſſez grand intervalle, au lieu que dans les grands vaiſſeaux les globules paroiſſent former une maſſe continue; & cette ſéparation des globules n'occaſionnant aucune diminution dans leurs viteſſes, il faut néceſſairement, que ces vaiſſeaux contiennent un autre fluide inviſible, qui forme la chaine de liaiſon entre chaque globule rouge, ſans quoi il ſeroit impoſſible de comprendre, comment la force du cœur

(*t*) BUTLER of blood letting p. 11. ROBINSON animal. œconom. prop. 10.

pourroit paſſer des globules poſtérieurs à ceux qui les dévancent, d'autant plus, que les veines manquent de contraction, & ne ſauroient aider le mouvement de ces globules.

Le ſang veineux ſe mouvant avec plus de lenteur, s'arrête auſſi plus promtement que le ſang arteriel, & retrograde plus aiſément, comme je le dirai plus au long tout à l'heure; il n'eſt pas rare cependant de le voir conſerver ſon mouvement plus long tems, que le ſang des arteres, comme je le diſois plus haut.

Mais ces deux mouvemens different, en ce que le mouvement du ſang veineux n'éprouve (autant au moins que j'ai pû m'en appercevoir) aucune accélération, ni dans les petits vaiſſeaux ni dans les grands (*u*), mais qu'il coule par tout d'une viteſſe parfaitement égale, & qu'il jaillit avec cette même égalité quand on ouvre la veine (*x*). Car il n'eſt point queſtion ici, ni de ce pouls reſpiratoire, dont j'ai déja parlé, ni de celui, que la retroceſſion du ſang de l'oreillette occaſionne dans la veine cave, ni enfin de la nouvelle viteſſe, que le ſang veineux aquiert quelquefois

(*u*) G. ADAMS dans l'ouvrage déja cité p. 45.

(*x*) J. A. BORELLI *de motu animalium* libr. 2. prop. 31.

ſois après un repos parfait, ou du moins après un ralentiſſement accidentel.

L'on peut obſerver auſſi dans les veines, & plus nettement même que ſur les arteres, que les globules, qui coulent au milieu des vaiſſeaux le long de l'axe, ont un peu plus de viteſſe, que ceux qui coulent le long des parois (*y*). Je n'ai point remarqué, que les angles diminuaſſent la viteſſe de la circulation, mais j'ai vû au contraire dans les endroits, où les vaiſſeaux communiquent, que le ſang paſſoit de l'un à l'autre à travers des vaiſſeaux les plus petits & ſous des angles très aigus, avec autant de rapidité, qu'il en avoit auparavant.

C'eſt ſans effort & ſans reſſaut, que ſe fait la retroceſſion des globules ſanguins contre l'éperon qui ſe trouve au lieu de diviſion de deux veines, & de cet éperon ils paſſent dans le rameau ſans changer de figure, & continuent leur route naturelle. Tout comme ces heurtemens oſcillatoires de deux colonnes, qui viennent l'une contre l'autre, ne changent point la direction en ligne droite, ni la figure des globules.

L'on n'obſerve rien dans les veines, qui ait rapport à un mouvement de tourbillons ou de rotation, tout le ſang veineux

(*y*) MALPIGHI *poſth.* p. 92.

ſe meut ſur des lignes droites & paralleles entr'elles (z); & quoique les differens phaſes des globules, qui dans les vaiſſeaux capillaires ſe montrent tantôt tranſparens & tantôt obſcurs, paroiſſent y indiquer un mouvement de rotation, elles dépendent pourtant beaucoup plus des fréquentes courbures de ces petits vaiſſeaux, que d'un changement bien averé des globules.

Comme les anaſtomoſes ſont beaucoup plus fréquentes dans les grandes veines que dans les arteres, & qu'il ſe trouve un grand rets veineux dans le méſentere des grenouilles, il fournit une occaſion de confirmer, ce que j'ai dit ſur les conjonctions des vaiſſeaux. Il eſt bien vérifié que le ſang y va tantôt dans une direction naturelle & tantot dans une direction contraire (*a*). Quand deux troncs veineux communiquent enſemble par un rameau voiſin, ce ſera tantôt l'un des troncs, & tantôt l'autre qui fournira de ſang ce vaiſſeau de communication : & cela arrive dans l'état de ſanté même ; je ne parle point ici des oſcillations, qui ſont hors de l'état naturel. Et il ne ſera pas inutile de remarquer ce que j'ai obſervé, c'eſt qu'une

(z) MALPIGHI même ouvrage p. 92.
(*a*) De HEIDE obſ. 85.

qu'une petite veine ayant ſon inſertion dans un tronc veineux beaucoup plus grand, la force du courant de celui-ci arrête entierement le mouvement du ſang de la petite veine, qui avoit cependant quelques globules de diametre, & l'empêchoit de ſe repandre dans le grand tronc. Cela nous apprend, pourquoi la nature a voulu, que les veines d'un globule de diametre n'euſſent jamais leur inſertion dans des troncs beaucoup plus conſiderables qu'elles; & pourquoi les plus petits rameaux veineux ſe réüniſſent, & ſe joignent pour former de petits troncs, qui ſe réüniſſant enſuite en de plus gros, forment une gradation ſucceſſive, qui donne au ſang des branches les plus groſſes, aſſez de force, pour pénetrer dans les troncs, malgré la force oppoſée de leurs courans. Cela établit en même tems la néceſſité du canal thorachique, & fortifie l'idée où je ſuis, qu'aucune petite veine lymphatique ne ſe vuide dans la veine cave, la lombaire & l'azigos, comme PECQUET dans ſes dernieres expériences (*b*) KULMUS & quelques autres auteurs l'ont cru.

Les dérangemens, qu'éprouve la circulation du ſang veineux, ſont comme dans les arteres la perturbation du ſang, l'oſ-

(*b*) Nouvelle inſertion du canal thorachique.

cillation, la retrogradation, le repos : & quelquefois même l'inanition, quoiqu'elle soit de beaucoup moins frequente que dans les arteres,

La perturbation de mouvement du sang veineux consiste, comme dans les arteres, en ce qu'il se ralentit & redouble ensuite de vitesse, en ce qu'il s'arrête tout à fait, & se remet après en mouvement avec une vitesse beaucoup plus forte. C'est apparemment ces irregularités & l'indétermination de la vitesse du sang veineux, qui ont fait dire a M. QUESNAY (*c*), qu'on ne pouvoit rien etablir de fixe sur cet article.

L'oscillation dans les veines fait un très beau phénomene ; tant à cause de la grandeur des rezeaux veineux, que parceque le sang veineux a paru dans toutes mes expériences avoir beaucoup de pente à retrograder, ce qui occasionne nécessairement une oscillation, qui dure aussi long tems, que les forces vitales se conservent assez entieres, pour entretenir le mouvement dans les autres vaisseaux.

Le sang veineux va & vient donc alternativement dans le même tronc, & rebrousse quelquefois jusqu'aux intestins, avant que de revenir au cœur, comme on l'observe

(*c*) Oeconomie animale 1. édition p. 233.

ſerve très fréquemment dans les poiſſons & dans les grenouilles, quand ces animaux commencent à s'affoiblir. Le ſang paroit rencontrer dans le tronc un obſtacle, dont le choc l'oblige à rebrouſſer, & reciproquement en rebrouſſant du tronc, il eſt arrêté par la force du ſang de la branche. Mais avant qu'il change de direction, il ſe fait une eſpece de petit combat, les colonnes de ſang, qui ſuivent des courans opposés, ſe heurtent & ſe repouſſent mutuellement. J'ai vû d'autres fois un tronc méſenterique porter le ſang juſqu'au milieu du méſentere, d'où il revenoit aux inteſtins par un autre tronc, dont le ſang avoit la direction de celui des arteres. D'un autre coté j'ai vû, dans les endroits, ou deux branches tranſverſales ſe jettoient dans le même tronc, le ſang ſe balancer de la façon, que je vais le dire. Il alloit un moment tantôt par un mouvement retrograde du tronc dans l'une ou l'autre des branches, & bientôt en ſuivant ſon mouvement naturel il couloit des deux rameaux dans le tronc; d'autres fois repouſſé par le rameau droit, il retrogradoit à travers le tronc dans le rameau gauche, d'où il revenoit à travers le tronc dans le rameau du coté droit; & j'ai vû ces alternatives durer pendant plus de 30 minutes.

Mais un ſpectacle plus beau encore, c'eſt

 celui

celui qu'offrent les veines, qui communiquent entr'elles, & dans lesquelles on voit le sang se mouvoir sous toutes les directions possibles. D'une veine voisine du cœur & placée du coté droit, il passe par un tronc mitoyen dans un tronc placé plus à gauche, & la resistance, qu'il y trouve, occasionne une oscillation. Après cette oscillation il descend par ce tronc gauche vers les intestins, ou bien il reprend sa route par le canal mitoyen. Quelquefois au sortir de ce vaisseau, il rentre dans la direction naturelle & se porte du coté du cœur; d'autres fois il retrograde au dessous de l'insertion du vaisseau de communication. Il arrive encore, que le mouvement commençant par un tronc à droite près des intestins, le sang passe 1°. par une anastomose dans un tronc placé à gauche, d'où il prend sa route tantôt du coté du cœur, & tantôt en bas du coté des intestins (*d*); ou 2°. qu'il continue à se mouvoir dans son tronc du coté du cœur, suivant la loi ordinaire de la circulation. Enfin l'on voit dans le même tems & dans le même tronc veineux, le sang, qui y revient d'un rameau, couler en partie du coté du cœur, & en partie du coté des intestins.

Ce

(*d*) De HEIDE a apperçû quelque chose de semblable obs. 85.

Ce que j'ai dit du tronc droit a lieu bientôt après dans le tronc gauche. Quelquefois le ſang y rebrouſſe chemin, & quelquefois il paſſe par le rameau mitoyen, d'où il eſt ou rapporté au cœur, ou repouſſé vers les inteſtins. La difference des angles, que le rameau mitoyen fait avec les deux troncs, n'en apporte aucune dans la viteſſe, avec laquelle le ſang ſort de ces deux vaiſſeaux, & il reſſort du tronc gauche ſous un angle aigu avec autant de viteſſe, qu'il en avoit à ſa premiere ſortie du tronc droit, ſous un angle obtus. J'ai vû diſtinctement cette eſpece de combat, qui a lieu entre les differentes colonnes, qui ſont emportées par leur mouvement de façon que ce double mouvement direct & renverſé du ſang, occaſionne une eſpece de tourbillon dans les vaiſſeaux (*e*). Et j'ai vû très ſouvent, comme je l'ai dit ailleurs, que de tous les vaiſſeaux, il n'y en a point dans leſquels le mouvement ſe conſerve plus long tems, que dans les branches de communication.

J'ai vû de plus dans un même tronc veineux, & trois de ſes rameaux, les differens mouvemens ſuivans. Dans le tronc le ſang oſcilloit. Il y retrogradoit un moment,

(*e*) Le mouvement dont je parle ici eſt celui qui étonnoit ſi fort LEEUWENHOECK *contin. arcanor. natur.* p. 116.

ment, & un autre partant de la partie la plus voiſine des inteſtins, il etoit emporté ſuivant la direction ordinaire du coté du cœur, ou du moins dans quelque branche, qui y ramenoit le ſang. Le rameau ſupérieur ne contenoit que peu de globules, mais qui avoient un mouvement d'oſcillation très marqué, de façon, qu'ils étoient alternativement emportés du coté des inteſtins, & le moment ſuivant du coté du cœur. Quant au rameau mitoyen, le ſang du tronc s'y jettoit quelquefois, & dans d'autres momens il en étoit repouſſé avec beaucoup de viteſſe. Enfin le ſang, après être deſcendu avec beaucoup de viteſſe dans le tronc inférieur, en reſſortoit enſuite en montant contre ſon propre poids. Tout ceci a eu lieu, après que j'ai eu coupé deux des principaux troncs de l'aorte.

Quelquefois l'oſcillation ſe fait de la façon que je vais expoſer. Le ſang s'arrête tout à fait, & reprenant ſon mouvement dans une direction retrograde, il repaſſe dans quelque autre rameau, par lequel il revient au cœur (*f*).

Le mouvement direct & naturel ſuccede quelquesfois à l'oſcillation ; & d'autres fois le mouvement retrograde eſt ſuivi d'un repos total, qui arrive auſſi ordinairement, comme

(*f*) MALPIGHI au même endroit p. 92.

comme je le dirai ailleurs, quand on a arraché le cœur. Il paroit que c'est à ce mouvement oscillatoire, que le célebre M. WHYTT attribue le mouvement du sang dans les petits vaisseaux (*g*). Mais il suffit pour détruire ce sisteme, de remarquer, que ce mouvement n'a jamais lieu dans l'animal bien portant; qu'on ne peut pas par consequent le ranger parmi les causes naturelles du mouvement du sang; qu'il n'est pas une faculté, mais une maladie.

Rien n'est plus frequent, que le mouvement retrograde dans les veines; & souvent dès que l'on a mis une grenouille sur l'objectif, pendant que les arteres battent très regulierement encore, le sang veineux commence déja à rebrousser & à retourner du coté des intestins, parcequ'il n'y a point de valvules qui s'y opposent. Je soupçonne, que c'est souvent une blessure, qui est la cause de cette retrogradation, parceque le reflux du sang est très ordinaire, quand il y a quelque vaisseau veineux de rompu; il est vrai qu'il a lieu quelquesfois, quoiqu'il n'y ait point de vaisseaux ouverts. Quelquefois c'est la coagulation, qui l'occasionne (*h*), ce qui est évident, parceque le mouvement naturel se

(*g*) On vital motion p. 96.

(*h*) Comme dans l'exemple rapporté par LEEUWENHOECK *exper. & contempl.* p. 208.

ſe retablit après la diſſolution du coagulum, que les globules rouges avoient formé. J'ai vû en d'autres tems le ſang repouſſé par le caillot d'une veine coupée. J'ai vû encore le ſang revenir d'un grand tronc dans une petite branche de quelques globules de diametre. C'eſt ce que l'ami du célebre M. BAKER prit pour la ſecretion d'une humeur extrêmement fine (*i*).

L'oſcillation & le mouvement retrograde ſont preſque toujours ſuivis du repos, qui n'eſt pas de durée, lorſque les forces vitales ſont encore bien conſervées, & dans ce cas là on voit le ſang, dont le cours étoit arrêté, ſe remettre de lui même en mouvement, pour ſuivre ſon cours naturel, ou du moins pour aller & venir. Dans les animaux à ſang chaud, le mouvement du ſang ceſſe beaucoup plus vite; & les veines de l'abdomen ouvert dans l'animal vivant, deviennent variqueuſes & gonflées par les amas de ce ſang arrêté, comme le grand BOERHAAVE l'enſeignoit à ſes auditeurs. La ceſſation du mouvement commence par les petits vaiſſeaux, dans les poiſſons par ceux qui ſont les plus proches de la queuë, dans les grenouilles dans

(*i*) Voyez l'ouvrage de cet auteur cité plus haut p. 136.

dans les rets veineux d'un globule de diametre, pendant que le ſang des gros troncs continue à couler (*k*).

Il arrive pourtant auſſi, que le mouvement ceſſe dans quelques rameaux & ſe continue dans d'autres ; & il n'eſt pas ſans exemple, que les petites veines d'un ou deux globules de diametre conſervent le leur, après qu'il a entierement ceſſé, non ſeulement dans les troncs veineux ; mais même dans les plus groſſes arteres. J'ai obſervé dans un crapaud, que les petits vaiſſeaux conſervoient leur mouvement, quoique j'euſſe arraché le cœur. Cela eſt rare.

Dans le repos les veines ſont ſouvent très remplies d'un ſang, qui reſſemble à de l'huile par ſes *ſtries*, & le lendemain même de la mort, j'ai trouvé les veines pleines d'un ſang ſec & immobile. Il arrive cependant auſſi, que les veines paroiſſent vuides dans les commencemens de l'expérience, ſoit que cela dépende du jeune de l'animal, ou de quelque autre cauſe. Dans d'autres ſujets elles ſont vuides ſeulement dans une certaine étendue de leur longueur ; & dans d'autres encore elles ont du ſang dans toute cette longueur, mais en petite quantité & d'une couleur jaune ;

(*k*) Voyez de HEIDE exper. 8.

jaune ; enfin après la mort apparente les veines ſont généralement ou vuides, ou tout au plus à demi pleines, ſurtout quand l'animal a perdu un peu de ſang. Auſſi n'eſt il pas rare de trouver dans les animaux à ſang chaud, & dans l'homme même, des veines vuides ou remplies de bulles d'air, ſoit dans le cerveau ſoit dans les autres parties. Preſque tous les écrivains, qui ont traité ces matieres, font les veines pleines de ſang après la mort; & cela eſt vrai de la veine cave & des autres gros vaiſſeaux, dans leſquels le froid & d'autres cauſes, dont je parlerai au chapitre ſixieme, pouſſent le ſang, qui s'amaſſe à l'entrée des poumons ; mais cela n'eſt point conſtant dans les veines plus petites.

CHAPITRE CINQUIEME.

Effets de la Saignée ſur la direction du Sang.

JE travaillois en Anatomie à Paris, quand M. SILVA, qui tenoit un rang diſtingué parmi les praticiens de cette ville, publia ſon traité *de la Saignée*, ouvrage qui trouva une foule d'oppoſans. Il fondoit ſon ſyſteme ſur ce principe de BELLINI. Qu'on

Qu'on ouvre, disoit Bellini, une veine; le sang de cette veine, celui des veines voisines, & celui de l'artere qui leur fournit, aquiert un nouveau degré de vitesse, & se jette vers l'endroit ouvert. Il se fait de cette maniere une grande dérivation des humeurs sur la partie, dont la veine a été ouverte, & les autres veines, avec lesquelles elle n'a pas de communication, éprouvent par là même une revulsion considerable.

Plusieurs auteurs (*a*) attaquerent ce principe, mais surtout M. QUESNAY (*b*), & avec lui un homme d'un génie supérieur, l'illustre M. SENAC, qui, dans des lettres, qu'il publia d'abord sous le nom emprunté de JULIEN MORISSON (*c*), ensuite dans ses Essais physiques sur l'anatomie de M. HEISTER, & enfin dans son grand traité *du Cœur*, a combatu avec beau-

(*a*) M. CHEVALIER *observations critiques sur le traité des saignées* 12. 1730. M. ROGER BUTTLER *essay on blood letting* 8. London 1734. M. BROWNE LANGRISH *moderne theory and practice of physic* 8. London 1738. M. MARTIN *de la phlebotomie & de l'arteriotomie* 12. Paris 1741. M. ROLAND JACKSON *de vera phlebotomiæ theoria* Lond. 1747. 8. GILES WATTS *of revulsion and derivation* Lond. 1754. 8.

(*b*) *Observations sur la saignée* 12. Paris 1730.

(*c*) *Lettres sur le choix des saignées* 12. Paris 1730.

beaucoup de gloire le principe de Bellini. Parmi les Medecins praticiens, les uns ont continué de ſuivre l'ancienne doctrine, les autres ſe ſont rangés du coté du nouveau ſiſteme. Et dès lors j'ai ſouhaité de pouvoir m'aſſurer par des expériences, quels changemens réels la ſaignée pourroit apporter à la direction du cours du ſang.

Rien ne paroiſſoit plus propre à décider cette controverſe, que de faire une ſaignée à un animal vivant, dont on put diſtinguer le ſang à travers les membranes des veines, afin de pouvoir obſerver les changemens, que ce ſang éprouveroit. C'eſt ce qui me détermina à ſuivre la route, que de HEIDE avoit ouverte; & à joindre de nouvelles expériences à celles qu'il nous a laiſſé, & qui ont leur utilité. J'ai ſacrifié un grand nombre d'animaux à ces expériences, dont quelques unes ont été faites avec M. REMUS, & dont j'ai fait la plus grande partie dans le courant de l'été de 1754. Les ſaignées des veines n'ont pas beaucoup de difficultés pour un homme un peu exercé, parceque les veines méſenteriques des grenouilles, & ſurtout des crapauds, ſont très viſibles, & s'ouvrent aiſément avec la lancette. La ſaignée des arteres, qui ſont moins groſſes, moins colorées & plus dures, ne ſe fait pas tout à fait avec la même facilité. J'en ai cependant fait un grand nombre,

&

& je n'ai point de regret au tems, que ces expériences m'ont pris.

La premiere chose que je devois examiner c'étoit, si la vitesse du sang augmenteroit dans la veine qu'on ouvre, & dans ses voisines, parceque cette supposition étant le fondement de toute la theorie de BELLINI (*d*), si elle n'est pas vraye, tout ce sisteme s'écroule par lâ même. L'illustre auteur, caché sous le nom de JULIEN MORISSON (*e*), nie absolument que le sang coule plus vite de la veine ouverte, que de celles qui restent entieres, ou que la saignée procure quelque accélération dans le mouvement du sang veineux. Feu M. HAMBERGER est à peu près dans les mêmes idées, puisqu'il ne calcule l'augmentation de vitesse occasionnée par la saignée, qu'à la difference de deux cent à deux cent un (*f*). Pour moi j'ai vû très souvent, & aussi souvent que je l'ai voulu voir, puisque le resultat a toujours été le même, j'ai vû, dis-je, que quelle que fut la direction du sang dans la veine que j'ouvrois, soit qu'il al-

G 2 lat,

(*d*) Proposit. 1.

(*e*) Voyez lettre cinq. Une these soutenue à Paris en 1734 sur cette matiere, sous la presidence de M. BARON & les Essais de physique édit. de 1735. p. 522. 524.

(*f*) Dissertatio de ven. sect. n. 43.

lat naturellement du coté du cœur ; ſoit que par un mouvement retrograde il fut porté vers les inteſtins, ſoit qu'il ſe balançat, ou qu'il fut en repos, ſoit enfin qu'on eut arraché le cœur, ou lié, ou coupé les aortes, le ſang dans tous ces cas ſortoit de la veine coupée avec une viteſſe beaucoup plus grande, que celle qu'il a dans aucune veine entiere (*g*), & même plus vite, qu'il ne parcourt les arteres ; il ſort d'abord en faiſant des tourbillons, comme s'il étoit lancé par le poids d'une grande colonne d'eau, qui forceroit un tuyau ; & ſa viteſſe, qui eſt la plus grande au ſortir de la playe, diminue, à meſure qu'il ſe repand dans les lames du méſentere, & les globules, qui étoient d'abord ramaſſés ſous la forme d'un jet fort ſerré, s'éloignent peu à peu, & le lit du courant s'élargit conſiderablement. Deux courans oppoſés, rapides l'un & l'autre, ſe hâtent de ſe jetter dans l'ouverture de la veine ; il vient cependant plus de ſang & avec plus de viteſſe du coté du cœur, & la colonne qui en vient, repouſſant celle qui vient du coté des extrêmités, fournit preſque ſeule tout le ſang qui coule par la ſaignée.

J'ai

(*g*) Ces experiences ſont conformes à celles de de HEIDE, voyez ſon ouvrage p. 2. 4.

J'ai vû enſuite, que l'ouverture d'une veine occaſionne un mouvement très rapide du ſang veineux, même après qu'il a été long tems en repos (*h*), & que le cœur a été enlevé; & que cette viteſſe a lieu, non ſeulement dans la veine ouverte & dans les rameaux qui s'y jettent, mais encore dans les troncs voiſins, qui communiquent avec elle, & même dans les petites veines capillaires. Cette expérience ne manque jamais, à moins que la veine, qu'on ouvre, n'ait déja vuidé tout ſon ſang, ou ne ſoit deſſechée; elle réuſſit même, comme je l'ai déja dit, après qu'on a arraché le cœur, & après la ligature des deux grands troncs de l'aorte, dont tout le corps de cet animal tire ſon ſang. Enfin la ſaignée paroit ſi efficace pour changer le cours du ſang, qu'elle occaſionne un mouvement contraire aux loix les plus ordinaires de la circulation (*i*), en faiſant rebrouſſer le ſang du coté du cœur vers l'inciſion, & elle accelere le mouvement de celui qui venoit du coté des inteſtins, ce qui occaſionne dans l'ouverture le confluent des deux colonnes oppoſées, qui viennent y aboutir. C'eſt un ſpectacle amuſant, que de voir l'eſpece de combat, qui ſe livre entre ces deux co-

(*h*) Voyez de HEIDE p. 4. 8. & HALES Hæmæſtatiks p. 165.
(*i*) De HEIDE p. 5. 8.

colonnes, & qui quelquefois eſt d'autant plus ſenſible, que leurs couleurs ſont differentes; le courant du coté du cœur étant d'un rouge beaucoup plus éclatant, que celle qui vient du coté des inteſtins, qui eſt plus pale.

Ce mouvement rapide deſemplit conſiderablement, & vuide meme preſque entierement les veines voiſines. Comme le ſang qui retourne du cœur a plus de viteſſe, que celui qui arrive du coté des inteſtins, ſon cours ſe ſoutient auſſi plus long tems, & ces deux differences de viteſſe & de durée ſont à peu près en meme raiſon. Quelquefois il n'y a que le courant du coté du cœur, qui fourniſſe du ſang.

Les veines voiſines vuident leur ſang vers l'inciſion, non ſeulement par un mouvement direct, mais encore par un mouvement retrograde (*k*), & ſi leur ſang croupit ou eſt en repos, la ſaignée lui redonne du mouvement, & rend en même tems la fluidité à ces amas de globules, que le croupiſſement avoit fait dégénerer en une eſpece de maſſe huileuſe.

Après avoir fait à une veine deux ouvertures, entre leſquelles le ſang reſtoit en repos & par leſquelles il ne ſortoit point, je vis, qu'enfin il ſe déterminoit du coté

(*k*) De HEIDE p. 4.

tê de l'ouverture inférieure, par laquelle il ſortit.

Il arrive peu de changement tant par rapport à la viteſſe, que par rapport à l'évacuation dans les veines du méſentere les plus éloignées de celles qu'on ouvre, comme l'auteur des lettres de MORISSON l'a très bien remarqué (*l*). Les maſſes de globules réünis ſont remiſes en mouvement par la ſaignée; & les grumeaux, qui en ſortent quelquefois par l'ouverture ſous la forme de nuées rouges, contribuent à retablir la liberté de la circulation. Enfin ce qui n'arrive pas ordinairement, après avoir fait ſept ſaignées, j'ai vû le mouvement du ſang veineux ſe conſerver encore pendant deux heures, même dans les petits vaiſſeaux capillaires. L'on voit par tous ces faits, combien la ſaignée eſt propre à retablir la circulation ſuſpendue dans les noyés & dans les maladies ſoporeuſes.

Il paroit encore, qu'une ſaignée attire le ſang du voiſinage ſur la partie ſur laquelle on la fait, & qu'ainſi il n'y a rien dans la doctrine de la dérivation, qui repugne aux expériences, pourvu que ſon effet ne ſoit pas empeché par les valvules.

 Ainſi

(*l*) Lettre huit. Eſſais de phyſique p. 526. 529.

Ainſi la ſaignée de la jugulaire, vuide le cœur, l'oreillette droite & le poumon, parcequ'il n'y a point de valvules entre deux, qui s'y oppoſent, comme je m'en ſuis aſſuré par d'autres expériences ſur un chien; ſur lequel je vis diſtinctement, que le ſang ne trouvoit aucun obſtacle depuis l'oreillette droite juſques dans la veine jugulaire externe. Il eſt encore plus certain & plus connu, que la ſaignée de la même veine débaraſſe le cerveau.

L'on voit auſſi que les coagulations produites, comme les plus grands Medecins l'ont obſervé, par la peur, le froid des fievres, ou d'autres cauſes, peuvent être déplacées & diſſoutes par la ſaignée, & qu'elle rend la fluidité au ſang arrêté.

C'eſt non ſeulement dans une partie particuliere, mais même dans tout le corps de l'animal, que le ſang coagulé & épaiſſi peut être reſous par cette augmentation de viteſſe que la ſaignée occaſionne, comme on peut s'en aſſurer par des expériences ſur des grenouilles.

Il ſuit un autre theoreme de ces faits. Comme toutes les veines du corps ſont liées les unes aux autres, les plus proches de celles qu'on ouvre ſont celles qui ſe vuident le plus conſiderablement, celles qui ſont plus éloignées ſe déchargent dans celles-ci, leur ſang aquiert un peu plus de viteſſe, mais ces effets vont toujours

jours en diminuant à mesure, qu'on s'éloigne de la veine ouverte, & il cesse enfin absolument (*m*); puisque toute hémorrhagie par les veines cesse assez vite d'elle même, & que dans les saignées artificielles le sang s'arrète bien vite, quand même on ne banderoit pas la playe. Il n'arrive donc jamais, que toutes les veines se vuident entierement; & celles qui sont éloignées de la saignée se desemplissent même très peu, comme je l'ai dit en rapportant le resultat de l'expérience. Quoique la dérivation, & même une petite revulsion dans les veines, soient prouvées par ces faits, ils ne suffisent donc pas pour prouver, que ces effets s'étendent jusqu'aux parties les plus reculées du corps.

Mais la seconde & la plus importante partie de la question c'est de savoir, si la saignée accelere aussi le mouvement du sang arteriel, comme on l'établit dans l'hipothese de BELLINI (*n*). Ce qui prouve en effet l'importance de cette partie de la question, c'est que ce n'est point sur la déri-

(*m*) Un homme de beaucoup de génie, c'est Mr. G. C. OEDER professeur à Copenhague, a très bien éclairci cela dans sa these inaugurale imprimé à Gottingue en 1749.

(*n*) Voyez BELLINI proposit. 1. & H. SCHULZE dans une dissertation intitulée *de præjudic. circa. ven. sect. opinion.* &c.

vation ou ſur la revulſion des veines, qu'on compte en pratique, mais ſur celle qui doit ſe faire par les arteres correſpondantes à la veine ouverte : que d'ailleurs les maladies inflammatoires, telles que la phreneſie, & la pleureſie, ſont regardées comme des maladies des arteres ; & qu'enfin le grand BOERHAAVE & avec lui preſque tous les praticiens, eſperent qu'en faiſant ouvrir une veine, ils y détermineront le cours du ſang, qui gonfle la partie enflammée, qu'ils deſobſtrueront les extrêmités artérielles, & qu'ils rendront au ſang ſa fluidité.

Il eſt très difficile de décider cette queſtion par les expériences ; leur reſultat n'a pas toujours été le même, & celle que j'ai faites ſur moi même ne repondit point à mon attente ; car dans une fievre continue, telle que j'en ai eu pluſieurs & de très facheuſes à Gottingue, je me fis faire une ſaignée, mon pouls avant l'opération battoit cent vingt & deux fois par minute ; il conſerva la même viteſſe pendant l'opération, & n'en perdit rien, quand elle fut finie. Pour les expériences à faire ſur l'animal vivant, il y a une autre difficulté, c'eſt que le mouvement des arteres ſe ralentit beaucoup plus tard, que celui des veines, & qu'il faut attendre pluſieurs heures, avant que ce ralentiſſement devienne ſenſible. A moins que vous n'attendiez ce ralen-

ralentiſſement, le mouvement du ſang artériel, qui de lui même eſt rapide, n'eſt point accéleré viſiblement par la ſaignée; & ſi vous la renvoyez, juſqu'à ce que le mouvement artériel ait été ralenti, ſouvent dans cet intervale les veines ſe ſechent, ſe vuident, & ne ſont plus propres à cette expérience.

Je rapporterai ingénument les reſultats de ſoixante & deux expériences. Dans trente & ſix je n'ai fait aucune attention au ſang artériel, ou du moins ſon mouvement étoit trop prompt, pour que la ſaignée pût en augmenter la viteſſe; dans les vingt & ſix autres j'ai obſervé attentivement le changement, que cette opération y a occaſionné.

Dans cinq ſaignées je n'ai pas pu voir, qu'elles apportaſſent aucun changement au mouvement du ſang dans l'artere correſpondante, & dans les arteres voiſines; il y en eut une ſeule, dans laquelle, ſoit que ce fut un effet de la ſaignée ou de quelque autre cauſe, le ſang des arteres ſe mut un peu plus lentement après l'operation.

Dans les vingt & un autres cas, la ſaignée augmenta le mouvement dans les arteres, ſoit qu'il ne fut que ralenti, ou qu'il fut totalement ſuſpendu. Le ſang recommença quelquefois par balancer, d'autres fois il reprit tout de ſuite ſon mouvement naturel. Après une heure de re-

pos

pos le ſang arteriel & le ſang veineux reprenoit un mouvement aſſez rapide, & ce mouvement étoit augmenté par la ſaignée dans les arteres mêmes.

Huit de ces expériences ont été faites ſur des animaux, qui n'avoient que peu ou point de ſang dans les arteres voiſines : & dès que le ſang commença à couler par l'ouverture de la veine, il en aborda une plus grande quantité dans l'artere, & ſa viteſſe augmentant comme ſa quantité, il y coula bientôt à plein canal, cela a eu lieu, après même que j'ai arraché le cœur.

J'ai vû, que le ſang, qui croupiſſoit dans un aneuriſme formé après une arteriotomie, & dans l'artere voiſine, fut remis en mouvement par la ſaignée, & coula quoiqu'à petit fil, le long de l'aneuriſme & du tronc, il s'arrèta enſuite, & l'on voyoit même quelques globules, qui avoient pris un mouvement retrograde le long de l'artere ; une ſeconde ſaignée de la veine correſpondante retablit de nouveau le mouvement direct le long de l'artere, & du tronc qui lui donnoit naiſſance. Quand on ouvre une veine après la mort, ou après avoir arraché le cœur, elle ne laiſſe pas de faire renaitre quelque mouvement dans l'artere.

L'on voit par ce que je viens de dire, que les cas, dans leſquels la ſaignée a augmenté le mouvement artériel, ſont beaucoup plus nombreux, que ceux dans leſquels

quels elle ne l'a pas fait ; & l'on ne doit faire aucune attention à l'objection, que je vais prévenir. Ces augmentations de mouvement n'avoient pas, pourroit on dire, leur raison suffisante dans la saignée. Mais elles ont suivi trop constamment la saignée, pour qu'on puisse les attribuer à quelque autre cause accidentelle. Pourquoi en effet cette renaissance auroit-elle attendu pour paroitre, précisément le moment de la saignée? L'on peut donc conclure, par rapport à la seconde question sans crainte de se tromper, qu'après une saignée le mouvement du sang est accéleré dans les arteres correspondantes & voisines de la veine, qu'on a ouverte ; & mes expériences confirment la doctrine de BELLINI sur la dérivation, en ce qu'elles prouvent, quand on ouvre une veine, que le sang se jette plus abondamment sur les arteres de la partie, dont la veine a été ouverte. L'objection tirée des valvules, qu'on pouvoit opposer aux premieres expériences sur les veines, n'a point de force contre les dernieres.

Ce qui établit aussi solidement la revulsion artérielle, c'est que le sang s'amassant dans l'endroit de la veine ouverte, & la quantité de la masse totale de sang n'augmentant pas pendant ce tems là, il faut que les arteres, voisines de celles qui se sont déchargées par l'ouverture, vuident leur

leur ſang dans ces dernieres, comme dans un endroit, où elles trouvent moins de reſiſtance; & cette diminution de reſiſtance ayant lieu de proche en proche, l'effet doit s'étendre juſqu'à des arteres aſſez éloignées. Il ne s'enſuit pas cependant, qu'elle s'étende juſqu'à celles qui le ſont le plus, parce que les petits anaſtomoſes, qui ſe trouvent entre deux ne ſuffiſent pas, pour un mouvement fort prompt du ſang d'une artere à une autre fort éloignée; ainſi l'on ne ſauroit penſer, que le ſang du cerveau puiſſe ſe jetter ſur l'artere crurale, au travers des petites anaſtomoſes de la moelle épiniere ou des vaiſſeaux du baſſin (*o*).

Si l'on ajoute à cela, qu'un homme s'affoiblit en perdant ſon ſang, & que la force du cœur étant moindre, par là même la reſiſtance, que font les arteres dans les parties oppoſées à celle de la ſaignée, ſe trouve proportionellement plus grande que dans un homme ſain; c'eſt une nouvelle raiſon, qui détermine une plus grande quantité de ſang du coté de la veine ouverte, plutôt que du coté du cerveau ou des autres parties, dans leſquelles rien n'a

(*o*) L'on verra dans les *faſcicul. iconum* IV. planch. 4 & 7. que les arteres coccigées & ſacrées ſont unies avec les arteres de la moëlle épiniere par de frequentes anaſtomoſes.

n'a diminué la reſiſtance des vaiſſeaux. Nous voyons donc, que la dérivation & la revulſion ſont prouvées par ces expériences. Car il y a une véritable revulſion de la tête, toutes les fois qu'il s'y porte moins de ſang du cœur, & que les vaiſſeaux du cerveau ſont par conſequent moins gonflés.

J'avoue, que tout cela n'eſt vrai, que dans le tems que le ſang s'écoule; mais quand la playe eſt fermée, tout, comme je le dirai tout à l'heure (*p*), il rentre dans la premiere uniformité (*q*), ſeulement le mouvement du ſang perd preſque toujours un peu de ſa force & de ſa viteſſe, ce qui eſt l'autre grand but, & même le but le plus ordinaire des Medecins, qui ordonnent la ſaignée dans les fievres. Car l'eſſentiel c'eſt d'abattre les forces exceſſives du cœur, qui durciſſent le coagulum, qui rempliſſent les vaiſſeaux déja trop dilatés, qui occaſionnent de dangereuſes exſudations des vaiſſeaux obſtrués dans la tunique celluleuſe, & augmentent par une plus grande chaleur la diſpoſition naturelle du ſang à une putridité volatile. Il me reſte à

(*p*) Voyez de HEIDE p. 8.

(*q*) BELLINI établit propoſ. II. que la viteſſe eſt plus grande après la ſaignée qu'auparavant, mais cela n'eſt pas conforme aux expériences.

à confiderer les autres phénomenes, qui arrivent, quand on ouvre une veine.

Je fis deux incifions à la même veine, la fupérieure, c'eft à dire, celle qui étoit la plus voifine du cœur, retarda la fortie du fang par l'inférieure, mais elle ne la fupprima point. Vous voyez par là, ce qu'on peut attendre de la faignée, pour arrêter une hémorrhagie. Elle agit principalement en affoibliffant l'action du cœur, foibleffe qu'on tâche d'entretenir, jufqu'à ce que le fang fe foit arrêté naturellement, ou qu'on puiffe l'arrêter par les remedes.

Le jet de fang qui jailliffoit de la veine fe ralentit peu à peu, & les globules qui s'écartoient avec force fous differentes directions, s'attachant enfemble, s'amaffent autour de la playe, jufqu'à ce qu'elle foit entourée d'une large tache, dont la couleur eft toujours moins rouge dans les endroits éloignés de l'ouverture de la veine, & plus rouge dans ceux qui y touchent de près. L'on trouve dans la playe même le caillot, dont j'ai parlé dans le chapitre fecond, qui eft formé par la réünion des globules rouges, & que j'ai vû dans la veine, après l'avoir ouverte par le coté du méfentere le plus voifin de la loupe, & qui coupe le milieu d'un tubercule blanc & membraneux, attaché à la veine.

Après que l'ouverture de la veine s'eft refermée, le mouvement du fang rentre dans

ſon état précedent : quelquefois même il ſuit une direction, qui l'éloigne du cœur. Quand on enleve le caillot en l'eſſuyant, la playe ſe r'ouvre & l'hemorrhagie revient (r).

Quelquefois le courant ſe retablit dans la veine à plein canal ; d'autres fois ce retabliſſement commence par deux ou trois petits torrens diſtincts portés à travers le nuage blanc.

Si l'on partage par l'inciſion juſqu'à la moitié de la veine, cette ouverture reſte béante, & cependant, ce qui eſt bien ſurprenant, la circulation ſe continue au deſſus de cette ouverture par la petite portion de canal, qui eſt conſervée.

Si la veine eſt totalement dechirée, quelquefois il n'en coule point de ſang, mais il arrive de deux choſes l'une, ou la veine ſe ferme à l'extrêmité en maniere de tuberoſité arrondie pleine de ſang épaiſſi, ou elle forme une eſpece de cone fermé par la pointe, dans lequel le ſang ſe fige ; j'ai vû alors ce ſang coagulé repouſſer celui qui venoit du cœur, & qui alloit à l'extrê-

(r) Voyez de HEIDE p. 3. On voit par là combien un parfait repos eſt néceſſaire dans les playes des vaiſſeaux, & combien il y a de prudence à ne pas les nettoyer trop rudement, de crainte de déplacer le favorable caillot, qui ferme l'ouverture de l'artere.

mité de la veine, & faire une oscillation, avec ce sang là. Mais quelquefois, quand c'est une veine considerable, qui a été ouverte, elle donne abondamment de sang, quoiqu'elle soit entierement coupée.

Quand on la coupe en entier, quelquefois elle donne du sang du coté du cœur; d'autres fois elle n'en donne point; surtout si l'animal est un peu foible, elle forme alors à ses extrêmités un sac plein de sang, qui se met à balancer avec celui qui retrograde du cœur.

L'ouverture de l'artere produit à peu près les mêmes phénomenes, que celle de la veine, à cela près, que le mouvement du sang artériel étant beaucoup plus rapide, que celui du sang veineux, il sort aussi de la playe avec une vitesse beaucoup plus considerable, elle est étonnante, & plus grande que celle qu'il avoit avant l'ouverture.

L'ouverture de l'artere accélere également le mouvement du sang, & dans l'artere même qu'on a ouverte, & dans les autres voisines ou correspondantes, & cette accélération s'étend à une assez grande distance. L'on voit sortir par l'ouverture, non seulement le sang qui vient du coté du cœur, mais encore une colonne, qui parun mouvement retrograde (s) revient

(s) Voyez de HEIDE p. 3. 6.

vient du coté des inteſtins, & qui s'ouvre un paſſage, malgré la reſiſtance, que lui oppoſe la colonne qui vient du cœur.

Quand on coupe le cœur ou l'aorte, ordinairement le ſang de l'artere méſenterique retrograde, cette artere ſe vuide & il en reſulte un parfait repos. J'ai vû, cependant en ouvrant cette artere méſenterique, que le petit nombre de globules rouges, qui étoient repandus dans toute ſon étendue, & qui n'en rempliſſoient qu'une petite partie, ne laiſſoient pas que de couler.

Quand le ſang s'eſt arrêté ſous la playe, (car cela arrive, ſurtout ſi l'animal eſt foible), & qu'on fait à l'artere une ſeconde inciſion, plus haut que la premiere, elle reveille le mouvement du ſang, & le retablit, & entre les deux inciſions, & même au deſſous de la premiere (*t*).

Après que le torrent de ſang s'eſt jetté par la playe de l'artere, le mouvement du ſang ſe ralentit peu à peu & ſe derange, & l'on voit, ou des globules couler un à un avec lenteur, ou une nouvelle onde, qui arrive toute entiere du coté du cœur. Mais la colonne, qui vient du coté des inteſtins, eſt la premiere à s'affoiblir,

(*t*) De HEIDE a vû quelque choſe de ſemblable p. 7.

blir, & après quelques balancemens, la force de la colonne du cœur prévalant repoussé enfin l'autre, & l'obligeant à reprendre sa route au dessous de la playe, elle remet le mouvement du sang dans l'état naturel.

La playe d'une artere se ferme de la même façon, que celle d'une veine; il se forme autour de l'incision une espece de petite tache comme un nuage, qui d'abord est toute rouge, elle change ensuite & palit dans les bords. Au milieu on trouve le caillot formé par la réünion de quelques globules; le mouvement du sang se ralentit peu à peu dans l'artere même, jusqu'à ce que ce fluide ayant passé au delà du caillot, reprenne sa premiere route.

Il est bien sûr, que c'est une liqueur coagulée, qui ferme la playe de l'artere. J'ai vû des globules rouges se frayer à travers ce brouillard deux ou trois routes, pour se jetter par la playe entre les lames du mésentere. Et l'hémorrhagie reparoit également, quand on ratisse l'artere, & qu'on en ôte le gluten, qui en ferme la playe. Quand l'ouverture est grande, elle conserve son diametre sans diminution, & n'est retrecie par aucune contraction.

Après que la playe est guerie, le mouvement du sang se retablit dans son état natu-

rel (*u*), ou plûtôt dans un degré un peu plus foible. Souvent tout le ſang des arteres ſort par l'inciſion qu'on y fait, & ces vaiſſeaux reſtent entieremeut vuides. (*x*).

Il n'eſt pas rare, qu'une artere ouverte reſte plus dilatée dans l'endroit de la cicatrice, & qu'il s'y forme un aneuriſme. Je coupai un aneuriſme de cette eſpece, il n'en coula rien, & je trouvai une membrane, qui l'environnoit circulairement, avec une petite fente, bouchée par un petit caillot. Je vis ce ſac borgne ſe remplir peu à peu de ſang, qui lui venoit de la colonne du cœur comme la plus forte; quand il fut rempli, le ſang paſſa outre, & ſe jetta dans un rameau voiſin.

Il y a encore une autre façon, dont les playes des arteres ſe ferment, c'eſt par la contraction de leur membrane, non qu'elle ſoit muſculeuſe, car il n'y en a point de pareille dans les arteres des grenouilles, mais par une attraction naturelle, qui rapproche les fibres vers l'axe, qui les ramene du contact du reſte de la membrane, & qui a lieu même dans les arteres du cadavre.

Une artere déchirée, & non pas cou-

(*u*) Voyez de HEIDE p. 8.
(*x*) De HEIDE p. 3. 6.

pée, ſe contracte & forme une tubéroſité ronde, de laquelle j'ai vû quelquefois, qu'il ne ſortoit pas une goutte de ſang, quoiqu'elle fut très remplie de celui, qui y étoit venu du rameau voiſin; d'autres fois elle donnoit du ſang. Cela me porte à croire, que les arteres ombilicales d'un fetus robuſte donneroient du ſang, ſi on les coupoit ſans les lier, & que celles d'un fetus foible n'en donneroient point. Ainſi les expériences de feu M. SCHULZE, qui ſoutenoit, qu'on pouvoit ſans riſque négliger la ligature du cordon, & celles de ſes adverſaires, qui ont vû de facheuſes ſuites de cette négligence, peuvent être également vrayes. J'ai vû ſur le fetus d'un chat de quatre ſemaines, que j'avois tiré moi même par l'opération ceſarienne du ventre de ſa mere, que les arteres ombilicales battoient toutes les fois, que le cœur de ce petit animal ſe contractoit (*y*).

Quand on ouvre l'artere & la veine en même tems, le ſang coule également de l'une & de l'autre, mais il ne ſe fait point de changement dans ſa viteſſe. Pendant que le ſang de l'artere méſenterique d'une brebis jailliſſoit à ſix pieds, j'ouvris une

(*y*) M. SMELLIE, excellent acoucheur, a vu des enfans, dont le cordon étoit mal lié, perdre une quantité de ſang très conſiderable, *dans ſes caſes & obſervations.*

une autre artere, & alors les jets de l'une & de l'autre ne s'éleverent pas à plus d'un pied.

Au reſte j'ai ſouvent remarqué, quand on ouvre les gros vaiſſeaux des chiens ou des brebis, qu'il n'y a que les premiers jets, qui s'élevent à une certaine hauteur; qu'elle diminue conſiderablement dans les jets qui ſuivent le premier, & que c'eſt uniquement ſur la hauteur du premier jet, qu'on a fondé les calculs, par leſquels on pretend meſurer les forces du cœur.

CHAPITRE SIXIEME.

Des cauſes du Mouvement du Cœur.

IL me reſte la partie la plus difficile de l'ouvrage à faire, c'eſt d'établir les cauſes, qui operent tous ces differens mouvemens, que j'ai décrits juſqu'à préſent. Le cœur eſt la premiere d'un aveu général; on lui joint ordinairement la contraction des arteres, la compreſſion des muſcles, l'action des nerfs, & quelques auteurs y joignent encore la ſuction des vaiſſeaux capillaires. Outre les effets de ces differentes forces, j'examinerai ceux de la peſanteur, du froid & du chaud, de l'air inté-

intérieur, & enfin ceux de cette force inconnue, à laquelle je conserverai le nom d'attraction, jusqu'à ce que de nouvelles expériences nous ayent mieux dévelopé sa nature. Car toutes ces causes agissent indépendamment du cœur, & produisent des mouvemens considerables dans le sang.

Le mouvement du cœur est sans aucun doute le principal agent du mouvement du sang, dans les animaux à sang froid. Ce fluide conserve à la vérité son mouvement pendant 40 minutes, après qu'on a enlevé le cœur, & même plus long tems par le pouvoir de la cause, que je viens de nommer. Mais l'ordre & la constance de ces mouvemens, même dans les animaux de ce genre, cessent au moment de la destruction du cœur, dont le repos entraine celui de toutes les autres parties du corps animal, & dont le mouvement retablit tous les autres. Toutes les humeurs reviennent au cœur, toutes les humeurs en ressortent. Dans les animaux à sang chaud le mouvement du sang subsiste a peine une minute, après qu'on a detruit le cœur. Un mouvement aussi important mérite d'être examiné avec beaucoup de soin, & de l'être dans les differens états du mouvement du sang. Je ne consulterai dans cet examen, que les expériences (*a*), & je ne rap-

(*a*) Ces expériences se trouvent rangées suivant

rapporterai point les ſentimens des differens auteurs, qui ont traité cette matiere, ce qui m'entraineroit dans une longueur exceſſive.

L'on peut établir, que le mouvement du cœur commence à l'une & à l'autre veine cave. Quand on vient à lier ou à couper ces veines, le mouvement de l'oreillette droite, & celui du ventricule du même coté, ſe ralentit d'abord, & ceſſe bientôt tout à fait. Dans l'ordre naturel, ces veines ſont le premier agent du mouvement du cœur.

Il y a une partie conſiderable de la veine cave, qui poſſede une force de contraction aſſez ſemblable à la force muſculaire. Dans les grenouilles, & dans les animaux à ſang froid, la partie de la veine cave qui ſort du foye (*b*) bat avec ſes branches depuis cette ſortie jusqu'au cœur. La veine cave ſupérieure, qui s'étend au delà des poumons jusqu'à la tête & aux parties voiſines, & meme l'une & l'autre veine brachiale, ont un mouvement de contraction très ſenſible, à l'aide duquel elles chaſſent le ſang dans l'oreillet-

 te.

vant leurs dates dans la ſection XVII du ſecond Memoire ſur l'irritabilité.

(*b*) Elle donne deux rameaux à ce viſcere, & le troiſieme deſcend le long du bas ventre.

te. La contraction de la veine cave a même quelquesfois lieu ſous le foye, ſurtout quand l'aorte eſt liée. Dans l'ordre ordinaire, le mouvement de la veine cave, précede toujours la contraction de l'oreillette.

Dans le chien & dans les animaux ſemblables à l'homme, la veine cave, & ſurtout ſon tronc ſupérieur, a une force de contraction, qu'on trouve auſſi, mais moins ſenſible, dans la veine cave inférieure, juſqu'au diaphragme & juſqu'au foie, car je ne parle pas ici du mouvement, qui dépend de la reſpiration. J'ai vû ſur un chien ce mouvement de la veine cave durer cinq heures entieres après la mort. Il eſt donc certain, que le mouvement du cœur commence par la contraction de la veine cave, qui chaſſe le ſang dans l'oreillette droite par de véritables pulſations. D'anciennes expériences me l'avoient fait ſoupçonner, je m'en ſuis convaincu en les réiterant. Comme l'oreillette droite eſt plus grande que les veines caves, elle ne fait point de reſiſtance au ſang, qu'elle en reçoit; elle ſe gonfle peu à peu, & quand la diſtenſion eſt parvenue à un certain point, l'irritation qu'elle occaſionne fait naitre le mouvement de l'oreillette.

J'ai vû ſouvent le mouvement de l'oreillette, commencer par le cul de ſac, qui ap-

appuye ſur l'aorte, & deſcendre vers la partie inférieure ; j'ai vû auſſi la partie, qui eſt à droite dans l'homme, s'approcher de celle qui eſt à gauche, & reciproquement la partie gauche ſe ramener vers la droite, & la convexité qui eſt entre l'extrêmité droite & l'extremité gauche de l'oreillette, s'abbaiſſer à chaque pulſation. Sa conſtriction eſt compoſée de tous les mouvemens, que je viens de nommer.

Dans le cadavre, en ſerrant l'oreillette, on fait repaſſer le ſang en partie dans le ventricule, & en partie dans l'une & l'autre veine cave, n'y ayant point de valvules entre ces veines & entre l'oreillette droite, & les valvules, qui ſont placées à l'éntrée de la veine jugulaire, étant apparemment trop foibles, pour reſiſter à l'effort du ſang.

Sans doute, que dans l'ordre ordinaire de la circulation, l'une & l'autre veine cave reſiſte au ſang de l'oreillette, par la preſſion de celui qu'elles contiennent elles mêmes, & l'obligent à ſe vuider dans le ventricule droit. Car la veine jugulaire ne paroit pas avoir de pulſation dans un homme bien portant, ou dans un animal tranquille. Mais dans un homme, qui fait un effort, ou dont le ſang, par quelque cauſe que ce ſoit, a de la peine à paſſer dans le poumon, il paroit au gonflement du col ou du viſage, qu'il repaſ-

ſe du ſang de l'oreillette dans les jugulaires, & apparemment dans les veines caves. Il y a apparence, que c'eſt là la cauſe ordinaire de la groſſeur du col, que l'accouchement laiſſe à bien des femmes, & qui n'eſt que trop fréquente dans ma patrie. Un ancien préjugé des Romains paroit fondé ſur cette obſervation, il eſt vrai qu'ils étendoient trop loin la ſignification d'un col devenu trop large. J'ai vû très diſtinctement le ſang repaſſer dans les mammaires, dans les ſouclavieres, & dans d'autres veines, & je le vois encore actuellement ſur un chat, qui eſt un animal des plus vigoureux.

L'on ſait, quand un animal ſe meurt, que l'oreillette ſe contracte, & palpite beaucoup plus ſouvent que le ventricule; & qu'elle fait quelquefois trois, quatre & juſqu'à ſix contractions, pendant que le cœur n'a qu'une ſiſtole. Peut-être alors l'oreillette ne peut elle plus chaſſer aſſez de ſang dans le cœur, pour en exciter le mouvement par la loi du ſtimulus, qu'après pluſieurs contractions; & peut-être, que le ſang épaiſſi dans ces derniers momens ne paſſe plus au ventricule, comme cela arrive ſouvent dans les chiens, qui ont le ſang très viſqueux. J'ai vû l'oreillette droite ſi remplie de ce ſang, qu'elle en perdoit entierement ſon irritabilité, & ſa force de contraction, comme il arrive à la veſ-

ſie

ſie trop pleine d'urine ; & le même phénomene avoit lieu, ſoit que cette coagulation ſe fut formée naturellemeut, ſoit que je l'euſſe occaſionnée par l'injection d'une liqueur acide. J'ai vû auſſi l'appendice ſupérieure travailler fortement pour deſcendre, ſans pouvoir vuider ſon ſang, pendant que la partie inférieure de l'oreillette étoit en repos.

Au reſte la force contractive de cette oreillette ſe ſoutient ordinairement très long tems, parce qu'après la ceſſation de mouvement du ventricule gauche, le froid, la peſanteur & d'autres cauſes continuent à déterminer le ſang vers cette oreillette, dans laquelle on en trouve ordinairement beaucoup après la mort, & elle eſt le ſiege le plus ordinaire des polipes.

J'ai vû ſon dernier mouvement ſe faire dans la partie inférieure à l'inſertion de la veine cave abdominale. D'autres fois c'eſt l'appendice qui ſe meut la derniere.

Le ventricule droit étant rempli de ſang s'étend, ſe redreſſe, s'élargit & étant ſtimulé par ce ſang même ſe contracte ; voici la façon dont cela ſe fait.

Son mouvement deſcend de la baſe vers la cloiſon des ventricules, en même tems les parois ſe rapprochent, & la cavité diminue. En ouvrant dans ce tems là le ventricule, j'ai vû évidemment que les tendons des valvules ſe relâchoient ; la mê-

me

me chose est arrivée en ouvrant le ventricule gauche. Dans ce tems même le cœur repousse le doigt, quand on l'approche extérieurement, & le serre, quand on l'introduit dans sa cavité ; dans le chat ces mouvemens se font avec assez peu de force.

Quand l'animal commence à languir, le ventricule droit se contracte rarement & imparfaitement, & ses mouvemens dégenerent en des tremblemens particuliers de petites portions de chair, qui ont un mouvement isolé de palpitation, au milieu d'autres chairs qui sont en repos. Le dernier mouvement se fait à la pointe.

Du ventricule droit tout le sang passe naturellement dans l'artere pulmonaire avec plus de force, qu'on ne le croit ordinairement, car j'ai vû dans un chien le sang de cette artere sauter presqu'à la meme hauteur, que celui de l'aorte. Dans un animal mourant les valvules veineuses se ferment mal, & une grande partie du sang du ventricule droit repasse dans son oreillette. J'ai vû aussi sur un chat vivant, que le sang rebroussoit dans l'oreillette, dès que l'on serroit le cœur. Dans les grenouilles on voit très distinctement pendant des heures entieres, le sang & l'air passer de l'oreillette dans le ventricule, & du ventricule dans l'oreillette, ce qui prouve que les valvules ne ferment pas fort exactement.

ment. Il n'eſt pas douteux non plus, que dans l'animal vivant, toute la partie du ſang du ventricule, compriſe entre la valvule veineuſe & l'oreillette, ne rentre dans l'oreillette à chaque contraction du cœur, comme ROUHAULT l'a très bien remarqué (*c*).

Le mouvement de ce ventricule ſubſiſte plus long tems, que celui du ventricule gauche, mais moins que celui de l'oreillette droite, qui eſt preſque toujours la derniere partie, dans laquelle le ſang s'amaſſe.

Nous ne ſuivrons pas le ſang de l'artere pulmonaire dans ſa route au travers des poumons; il nous ſuffit d'établir, qu'à ſon retour il eſt reçu dans le ſinus gauche, & dans la petite appendice de ce ſinus qu'on apelle l'oreillette. Cette oreillette en ſe contractant deſcend vers ſa baſe, & s'accourcit pour ſe vuider; j'ai vû une ſeule fois l'oreillette & le ſinus gauche ſe retrecir ſans s'accourcir, de façon, que la parois poſtérieure touchoit l'antérieure, ſans que la pointe de l'oreillette deſcendit.

Cette oreillette a quelque choſe de particulier, c'eſt qu'elle tremble, & qu'elle palpite, avec une viteſſe beaucoup plus grande

(*c*) Oſſervazioni fiſiche anatomiche p. 86.

grande que l'oreillette droite, quoique ses contractions entieres ne soient pas plus fréquentes, que celles de cette derniere.

Le mouvement de cette oreillette cesse, & elle perd son irritabilité avant les ventricules, à moins que le sang ne se trouve presqu'entierement coagulé dans les parties droites du cœur, ou qu'on n'ait lié l'aorte. Car ayant coagulé le sang par une injection de vinaigre, non seulement l'oreillette gauche continua ses mouvemens même après la droite, mais de plus elle devint alors la seule partie, dans laquelle on put rappeller les mouvemens éteints. Je vous lus, MESSIEURS, dès l'année 1751 des expériences sur la ligature de l'aorte (*d*), & ses effets sur l'oreillette gauche.

Il est hors de doute, que dans l'animal vivant & bien portant, l'oreillette gauche se vuide dans le ventricule du même coté; mais une partie de son sang repasse-t'il dans la veine pulmonaire? C'est ce que je ne deciderai point, l'analogie le persuaderoit, d'après ce qu'on observe à l'égard de l'oreillette droite & de la veine cave dans les animaux à l'agonie, & la situation

(*d*) Comment. Tom. I. p. 273. & suiv. C'est le petit Memoire reimprimé à la suite de celui ci.

tion du ſinus fait. qu'il eſt très difficile de l'obſerver exactement.

Le ventricule gauche mérite plus particulierement le nom de cœur, puiſque la parois mitoyenne, & la plus grande partie de la pointe du cœur lui appartiennent en propre, & ne font qu'un ſeul corps avec lui; il ſe meut auſſi tout autrement que le ventricule droit. Car ſes chairs remontent toutes entieres de la pointe : le principe du mouvement étant là, il en part pour gagner la partie ſupérieure, & vers le ſeptum; & tout le cœur, comme je l'ai vû ſur un chat, monte vers ſa baſe & vers l'aorte. En même tems les parois charnues ſe rapprochent, & retreciſſent la cavité de ce ventricule. Pendant ce mouvement toutes les chairs du cœur ſe rident par des plis tranſverſaux, on en voit de même ſur le ventricule droit; dans le même tems l'artere pulmonaire & l'aorte ſont tirées en bas. La force totale de ce ventricule eſt un peu plus grande que celle du ventricule droit.

La principale & preſque la ſeule cauſe, pour laquelle la pointe du cœur eſt pouſſée en avant, c'eſt la ſituation du ſinus gauche. Quand on enfle ce ſinus, après avoir ouvert la poitrine, on voit la pointe du cœur s'approcher avec vivacité de la mammelle. Dans les grenouilles l'oreillette eſt placée derriere le cœur, & elle

ſe trouve en diaſtole, quand le cœur eſt en ſiſtole. Son mouvement contribue également à porter la pointe du cœur en avant: Mais que l'aorte ſoit pleine ou vuide, il ne paroit pas, que cela change rien à la ſituation du cœur dans cet animal.

La pointe du cœur conſerve ſon irritabilité pendant très long tems, & ſe meut plus long tems, que toutes les autres parties de ce ventricule. J'ai vû le ſeptum trembler & palpiter, après que toutes les parties du cœur, & les oreillettes mêmes étoient dans un repos parfait. Au reſte j'ai vû quelquefois dans les chats, la ceſſation du mouvement commencer par l'oreillette gauche, gagner le ventricule du même coté, & paſſer dans le ventricule droit, dans le tems que l'oreillette droite étoit la derniere à ſe mouvoir.

C'eſt ici le lieu d'examiner, ſi la pointe du cœur s'eloigne, ou ſi elle s'approche de la baſe dans la ſiſtole. Je ne citerai point tous les auteurs, qui ont parlé de cette queſtion, il me ſuffit de pouvoir aſſurer, que dans un très grand nombre d'expériences, faites ſur des chiens, des chats, des chevreaux, des brebis, des lapins, des ſouris, des hériſſons (e), des

(e) L'on me permettra de dire ici, puiſque j'ai occaſion de parler de cet animal, que je lui ai conſtamment trouvé un péricarde & le ſang chaud, quoiqu'on ait écrit le contraire.

des cochons & des grenouilles, j'ai conſtamment vû, pendant la contraction du ventricule gauche, que la pointe s'éleve, & que s'approchant de la baſe ſous une certaine courbure, elle va fraper la poitrine. Au contraire dans la diaſtole, pendant que le ventricule ſe remplit, le cœur s'alonge, & s'étend d'une façon bien ſenſible. J'ai vû dans une grenouille, qui eſt un bien petit animal, cette pointe ſe raprocher du ſternum d'une ligne entiere dans la ſiſtole, & le cœur par conſequent ſe courber à proportion; & dans le même animal j'ai vû cet accourciſſement pendant la ſiſtole avoir lieu d'une façon ſenſible, quoique les arteres fuſſent liées, & qu'il ne put par conſequent point ſortir de ſang du cœur.

L'anguille, dont le cœur ſingulierement conformé, plus large par en bas, ſe termine en pointe du coté de l'aorte, eſt le ſeul animal, dont on puiſſe dire, que le cœur s'allonge pendant ſa contraction, car il étend ſa pointe du coté de l'aorte, & s'étend auſſi en bas contre le foye, dans le même tems, qu'il chaſſe ſon ſang dans l'aorte. M. QUEYE (*f*) a obſervé le même allongement dans la tortue, & je ne ſai pas, ſi la configuration de ſon

(*f*) Diſſertat. de Syncope.

cœur eſt la même, que celle de l'anguille.

Ce mouvement de conſtriction comprime le ſang du ventricule gauche, & ſi l'on y met le doigt, on le ſent preſſé, comme je l'ai déja dit du ventricule droit. Si l'on coupe la pointe du cœur, dans cet état même le ſang eſt chaſſé du ventricule. Ce ſang eſt pouſſé naturellement dans l'aorte, & la gonfle, ſurtout, quand on l'a liée précedemment. Car le cœur irrité par cette ligature travaille extraordinairement à ſe délivrer du ſang qu'il contient, & le nombre & la force des pulſations augmentent même dans l'anguille, qui eſt un animal froid & engourdi (*g*).

Quand le cœur eſt abſolument vuide, il eſt dans un parfait repos, & ſes plis s'effaçant, ſa ſurface devient unie; & dans cet état, qu'on appelle relachement dans tous les muſcles, il eſt mou, étendu, droit & tranquille. Il reſte dans cet état de molleſſe, ſans rentrer en ſiſtole, non ſeulement pendant des minutes, mais quand l'animal eſt languiſſant, pendant des demi heures entieres. Cette ſeule durée de l'état de repos ſuffit pour prouver, que la diaſtole n'eſt point l'effet de l'action muſculaire, mais du relachement & de l'inertie.

(*g*) Voyez la Diſſertation de M. Remus p. 21.

tie. Une contraction musculaire n'a jamais duré des demi heures entieres.

La ligature de l'aorte n'empêche pas dans le cœur d'une grenouille les mêmes simptomes, qui accompagnent l'état de repos, le cœur s'étend, s'unit & s'allonge, il se remet dans un état de diastole, quoiqu'il reste plein de sang.

Au reste le cœur ne rougit pas dans le tems de la diastole, & ne palit pas pendant la sistole; & des expériences réïterées m'ont convaincu, que tout ce que HARVEY a écrit sur son changement de couleur, n'a lieu, que dans les animaux à sang froid, sur lesquels on peut suivre à l'œil une colonne de sang, qui paroit successivement dans la veine cave, dans l'oreillette, dans le cœur & dans l'aorte: toutes ces parties rougissent, pendant que cette colonne rouge les traverse, & redeviennent blanches, dès qu'elle a passé. Mais la chair même du cœur & des muscles n'eprouvent aucun changement dans leur couleur, soit que le cœur soit en repos, soit qu'il se contracte.

Le sang poussé dans l'aorte se distribue de là dans le reste du corps animal: mais si on lie l'aorte, je l'ai vû revenir dans le cœur, ce qui prouve, que, dans l'animal vivant, l'effet des valvules n'est pas aussi grand qu'on l'imagine.

Ainsi donc la veine cave, les deux oreil-

lettes, & enſuite les deux ventricules ſe contractent ſucceſſivement, dans l'ordre ſuivant lequel je viens de les nommer, & ſe relachent dans le même ordre, de façon que la dilatation ou la contraction de la veine cave, & des deux ventricules tombe toujours ſur le même inſtant. C'eſt un ſpectacle amuſant, que d'obſerver la gradation, ſuivant laquelle ces parties ſe rempliſſent dans un animal à ſang froid. D'abord la partie droite de l'oreillette, qui eſt ſituée derriere le cœur, ſe gonfle de ſang, enſuite la partie gauche de cette oreillette, puis le ventricule, & enfin l'artere, qui ſort du cœur en paſſant obliquement devant l'oreillette. J'ai obſervé ce ſpectacle pendant neuf heures entieres.

L'expérience dément tout ce qu'on a écrit ſur l'alternative entre la contraction des deux oreillettes ou des deux ventricules. Les auteurs de cette hipotheſe ont voulu, que le ventricule droit ſe contracte avant le gauche, & NICHOLS (*h*) & LANCISI (*i*) ſe ſont également trompés; le premier a fait cette difference d'une pulſation entiere, & l'autre d'une partie de pulſation; mais quand on ouvre l'un &

(*h*) Compend œconom. p. 27.

(*i*) De corde & aneuriſmat. propoſ. 59. 60, 61.

& l'autre ventricule, le ſang fait bien en même tems deux jets par les bouts des deux ventricules.

L'on ſait aſſez, que le cœur eſt fort irritable, mais rien ne dévelope mieux cette vérité, & ne reveille auſſi ſurement ſes mouvemens que l'air ; & ſes battemens durent plus long tems, quand ils viennent du ſoufle pouſſé dans le cœur, que lorſqu'ils dépendent du ſang, que contient le cœur. Il reprend auſſi de lui même ſes mouvemens dans un animal moribond; après un parfait repos de ſa part, & quelques contractions de la part de l'oreillette droite; il paroit revivre, de façon cependant, que les intervalles entre ces differentes reſurrections deviennent toujours plus longs.

Tout le cœur a un mouvement commun dans l'animal vivant, & pendant que les cotes montent dans l'inſpiration, le cœur s'abaiſſe avec le diaphragme, & remonte enſuite pendant l'exſpiration. De même, quand on a ouvert la poitrine, il s'y enfonce pendant l'inſpiration, & il en reſſort pendant l'exſpiration. Les veines caves ſont auſſi attirées par le diaphragme, & deſcendent pendant l'inſpiration. Ceux qui croyent immobile la partie du diaphragme, qui ſoutient le cœur, paroiſſent n'avoir jamais ouvert d'animaux vivans.

La force contractive des arteres est ordinairement regardée, comme la seconde cause du mouvement du sang. Plusieurs auteurs croyent cette force égale à celle du cœur, & d'autres la croyent plus considerable (*k*); plusieurs pensent, que la force du cœur suffit pour chasser le sang jusques dans les petites arteres, & que la force des arteres est cause de son retour par les veines (*l*). C'est encore cette raison, par laquelle on explique ordinairement, pourquoi les veines ne battent pas. On croit, que le sang veineux étant alternativement pressé par la force du cœur, & par celle des arteres, conserve sans intermission un mouvement uniforme (*m*). L'on trouve effectivement dans les animaux à sang chaud, & dans l'homme, que les arteres, meme les plus petites branches du cerveau, ont des fibres rouges susceptibles de contraction, & capables de causer une constriction. On a des expériences, qui prouvent cette force. Quand

(*k*) M. SENAC. Cet illustre Medecin a cru, que non seulement la force des arteres conserve la force du cœur qui les dilate, mais encore, qu'elle la multiplie. Traité du cœur t. 2. pag. 166. Voyez pag. 199. 200. 224. 225. &c.

(*l*) PECHLIN de corde n°. 21. THOMSON dissertat. I. MORISSON du choix des saignées, p. 60.

(*m*) M. de SAUVAGES pulsus theor. p. 26.

Quand on lie une artere, la partie au dessous de la ligature chasse également dans les veines le sang qu'elle contient (*n*) si l'on fait deux ligatures à l'artere, le sang compris entre deux passe également dans les rameaux voisins (*o*). Quand l'aorte est ossifiée, la veine cave se remplit d'un sang coagulé & immobile (*p*). L'on a encore d'autres expériences semblables.

Quoique je ne pense point à refuter tous ces faits, je crois devoir rapporter, ce que l'anatomie & les expériences m'ont appris sur cette matiere. En premier lieu les arteres des grenouilles m'ont constamment paru dépourvues de toute contractilité, soit que j'aye fait attention à la parfaite égalité de leur diametre dans l'état d'inanition & de repletion; soit que j'aye examiné l'impression, que faisoient sur elles les poisons, dont les plus acres n'ont jamais pu leur procurer la plus petite contraction (*q*); soit que j'aye envisagé leur composition, qui a beaucoup de rapport avec le tissu cellulaire, & qui n'a aucune fibre

 char-

(*n*) DRELINCOURT canicid. I. PECQUET p. 46.

(*o*) SCHWENKE hæmatolog. p. 80.

(*p*) SANTORINI de nutritione.

(*q*) Voyez dans la dissertation de M. REMUS p. 48. les expériences, que nous avons faites ensemble.

charnue ; ſoit enfin qu'on refléchiſſe à leur manque de pouls, puiſqu'il paroit conſequent, que les vaiſſeaux qui n'ont point de dilatation, n'ont point non plus de contraction. Et les arteres & les veines des grenouilles touchées avec de l'eſprit de nitre n'ont éprouvé aucun changement ; elles ne ſe contractent point non plus, quand même ce poiſon change le ſang dans ces vaiſſeaux, & lui donne une couleur de terre & une conſiſtence de boue. L'on ne peut preſque rien conclure de l'inanition des vaiſſeaux. Dans les grenouilles les arteres ſont ſouvent entierement vuides, & après les ſaignées, au deſſous des ligatures, & dans d'autres circonſtances, on voit les globules de ſang abandonner peu à peu l'artere, jusqu'à ce qu'elle ſoit entierement vuidée & blanche. Ces vaiſſeaux ſe vuident même au point, qu'il n'y reſte pas un ſeul globule. Mais je me ſuis aſſuré par pluſieurs expériences, que les globules ſe meuvent dans les arteres dans ces cas mêmes ſans aucune contraction de la part de ces vaiſſeaux, & indépendamment de la force du cœur. Dans une artere preſque vuide, on voit une ſeule file de globules à l'extrêmité de l'artere s'avancer, balancer, aller en ſens contraire, enfin diſparoitre, ſans que les meilleurs microſcopes puiſſent faire voir le plus petit mouvement dans les vaiſſeaux,

ou

ou aucune diminution dans le diametre de l'artere, après que le ſang l'a abandonnée.

Si l'on paſſe aux arteres des animaux à ſang chaud, qui ont un pouls manifeſte, je conviendrai, qu'elles ont les forces néceſſaires, pour ſe retablir dans leur premier état, après qu'elles ont été dilatées: ces forces dépendent des fibres muſculaires circulaires.

Mais l'on ſe convaincra aiſément, même dans cette claſſe d'animaux, que la force du cœur eſt bien ſupérieure à celle des arteres, ſi l'on fait attention à ce qui ſuit. Premierement à la force précoce du cœur: dans les premiers tems du fœtus, cet organe chaſſe le ſang à travers des arteres gelatineuſes. On vit très long tems avec preſque toutes les arteres oſſifiées, puiſqu'on trouve ſouvent dans les cadavres une ſuite de lames oſſeuſes depuis la tête juſqu'au pied, entre la tunique muſculeuſe & la tunique interne des arteres des gens, qui pendant leur vie avoient rempli toutes leurs fonctions, & ne s'étoient plaints d'aucune maladie, dépendante du derangement de la circulation (*r*). Car quoiqu'à la fin le ſphacele

(*r*) Ce cas eſt aſſez frequent dans les vieillards. HARVEY en rapporte deux exemples de

le termine cet état, lorſque les arteres ne ſont plus ſuſceptibles d'aucune dilatation, cependant on aura vecu pluſieurs années, avant que le ſphacele ſoit ſurvenu, & ces vieillards, dont les arteres ſe ſont oſſifiées, ſe ſont promenés dans cet état, ont eu du pouls, ont conſervé leur chaleur naturelle, & ont fait toutes leurs fonctions pendant un tems conſiderable. Perſonne ne s'aviſera de croire, qu'une dégénération auſſi conſiderable ſoit l'ouvrage de peu de momens, & il eſt viſible, qu'il faut bien du tems, pour donner à un ſuc glutineux la dureté de l'os. Il faut comparer encore la forte irritabilité du cœur, que le ſoufle, ou toute autre irritation mécanique met en jeu, avec la parfaite inertie des arteres, qu'on irrite dans l'animal vivant avec le ſcalpel, l'éguille, les poiſons, ou de toute autre façon, ſans qu'elles ſe contractent le moins du monde (ſ). Enfin il faut faire attention à la façon, dont le mouvement du ſang recommen-

de circul. ſanguin p. 218. ſans parler d'aucune incommodité pendant la vie de ces hommes On peut voir le cas, que j'ai obſervé dans les tranſact. philoſoph. n°. 483. Opuſcul. patholog. obſ. 46. 52. & ceux que d'autres auteurs ont obſervés dans les tranſact. philoſoph. n°. 299.

(ſ) Commentar. Societ. Reg. Gœtt. t. 2. p. 131. 141. Memoire ſur les parties irritables & ſenſibles ſect. 11.

mence dans un homme, qui a été ſubmergé ſous les eaux, uniquement par l'irritation du cœur, & faire attention au raiſonnement, que je vais tirer de l'analogie. Si le cœur peut ſeul faire circuler le ſang dans les vaiſſeaux immobiles des animaux à ſang froid, dans les animaux à ſang chaud qui proportionellement ont le cœur beaucoup plus grand que les autres (*t*), il pourra encore plus aiſément operer la circulation ſans un ſecours étranger.

Je ne parle point ici de la contraction mécanique des arteres deſſechées, & de l'effet qui en reſulte. Les membranes en ſe deſſechant expriment le ſang, ou le changent en fibres, & en membranes, & l'artere ſe remplit d'une moelle cellulaire. Mais ces changemens appartiennent aux forces mortes, & continuent d'agir pendant des années entieres, après la ceſſation totale de l'action des fibres circulaires, comme on le prouve par l'exemple des

(*t*) ROBINSON of food and diſcharges; établit, qu'en prenant les termes moyens, le cœur d'une vache, d'un oiſeau, & d'un poiſſon, eſt dans la proportion ſuivante $\frac{1}{263}$ $\frac{1}{168}$ $\frac{1}{1360}$ c'eſt à dire que proportions gardées relativement à la maſſe de l'animal, le cœur du quadrupede le plus lent, eſt plus de cinq fois plus grand que celui des poiſſons. confront. p. 107. avec p. 120.

des arteres ombilicales, du conduit artériel & des aneurismes.

Je mets dans ce même rang la force, qui fait qu'une artere coupée se retire (*u*), & qui est encore plus forte & plus sensible dans les tendons, ou dans les ligamens, quoiqu'ils ne soient ni creux ni irritables.

L'on compte encore parmi les forces, qui aident la circulation, *le mouvement des muscles*, qui agit principalement sur les veines; aussi je ne parle pas ici du mouvement, par lequel on assure, même dans les écrits les plus modernes, que le sang est chassé du muscle pendant sa contraction. Car ayant souvent examiné avec le microscope les intestins, & le grand muscle de la jambe d'une grenouille, pendant le tems de leur contraction, j'ai observé sur ces deux parties, que le sang s'y montre & s'y meut dans les vaisseaux, & avant la contraction, & dans le relachement qui la suit, & que les arteres restent également pleines dans l'un & l'autre état. Le tems de la contraction est d'ailleurs si court, le foyer du microscope change si promptement, que je n'imagine aucun moyen d'observer une fibre musculaire dans l'instant même de son action.

(*u*) M. de SAUVAGES theor. tumor. p. 8

tion. Auſſi l'argument, dont on ſe ſert pour appuyer cette hypotheſe (x), tiré du jet plus vif, qui paroit dans le ſang, pendant qu'on remue le bras dans la ſaignée, ne prouve pas ce qu'on veut lui faire prouver. Car quiconque aura jetté les yeux ſur la rapidité, avec laquelle on fait ſortir le ſang de la veine, en roulant dans la main quelque inſtrument cilindrique, ne ſe perſuadera pas, que ce ſang ait été exprimé dans ce moment des arteres capillaires de ces muſcles, qu'il ait paſſé de là dans les veines naiſſantes, & dans les troncs veineux, & enfin dans la veine ouverte par le Chirurgien. De plus une expérience très aiſée, qu'on peut réïterer ſur toutes ſortes d'animaux, prouve que les muſcles ne paliſſent point pendant leur action, ce qui devroit arriver, ſi le ſang en ſortoit dans cette periode. Enfin tout ce ſiſteme eſt fondé ſur un paſſage d'HARVEY (y) que j'ai cité plus haut; & par une analogie précipitée on a attribué à tous les muſcles une proprieté, qui eſt particuliere au cœur, entant que reſervoir de ſang, & non pas entant que muſcle.

Mais les muſcles contribuent d'une autre

(x) Memoire ſur le mouvement des muſcles n°. 20. p. 82. Receuil pour le prix de l'Academie.

(y) Voyez la citation 52.

tre façon à la circulation du ſang. Ils compriment les veines, qui ſe trouvent entr'eux, & cette compreſſion, dont les valvules dirigent l'effet, contribue à faire avancer le ſang du coté du cœur. Voila la véritable cauſe du jet de ſang, qu'on augmente dans la ſaignée en roulant quelque inſtrument dans la main, ou par des efforts muſculaires du poignet; c'eſt encore la raiſon d'un phenomene ſouvent cité par BOERHAAVE. Quand on a ouvert le bas ventre d'un animal, les vaiſſeaux du méſentere & des inteſtins ſe rempliſſent de ſang, au point d'être preſque variqueux, parcequ'ils ont perdu cette contraction auxiliaire, que leur procuroient les muſcles du bas ventre. C'eſt encore cet effet du mouvement muſculaire, qui fait, que perſonne ne peut s'en priver pendant un tems conſiderable, ſans ſouffrir une diminution de circulation, ſurtout dans les pieds, qui y produit un froid continuel & un œdeme. J'explique encore par là les pierres, qu'on trouve ſi fréquemment dans la veſicule du fiel des criminels, qui ont ſubi une longue priſon, & pluſieurs autres phénomenes ſemblables.

J'ai examiné plus attentivement un muſcle particulier, pour m'aſſurer de la façon, dont il aide la circulation du ſang. Je veux parler du diaphragme; feu M. WALTHER

THER ayant combattu, ce que j'avois avancé ſur la force, avec laquelle il ſerre la veine cave, j'ai fait un grand nombre d'expériences ſur des chiens, des chats & d'autres animaux ſemblables, & j'ai vû, après avoir ouvert le bas ventre, que pendant l'inſpiration les cotes montent, que le diaphragme deſcend, & que par ce même mouvement la veine cave eſt tirée en bas, & reſſerrée juſqu'à ſe vuider & palir: & il eſt évident, que la même choſe doit avoir lieu à plus forte raiſon, quand le bas ventre n'eſt pas ouvert, & que ſa cavité étant remplie, toutes les parties ſe touchent de plus près. Le moment ſuivant, quand le diaphragme ſe relache, la veine cave remonte, & ſe remplit de ſang, qui revient de l'abdomen. Ce mouvement eſt ſi manifeſte, que je lui aurois attribué les phénomenes, que j'ai obſervés dans le cerveau, & que j'ai décrits ailleurs, ſi je n'avois pas vû arriver les mêmes changemens au bras & au col, parties juſqu'auxqu'elles l'action du diaphragme ne peut pas s'étendre. Cette remarque nous dècouvre un nouvel effet des efforts, c'eſt qu'à cauſe de la longueur de l'inſpiration ils empèchent le retour du ſang, qui revient des parties inférieures du bas ventre.

J'ai décrit autrefois l'effet des nerfs ſur les arteres; M. MEKEL l'a fait depuis

peu (z). M. SENAC le croit auſſi très conſiderable, & il a cru, que les nerfs pouvoient tendre & relacher les arteres (a), arrêter même le ſang dans les plus petites (b), & operer d'autres phénomenes ſemblables. Il eſt ſûr, que l'on trouve des nerfs conſiderables près de la carotide & de ſes grandes branches, mais l'on ne peut pas prouver qu'ils y demeurent, ou qu'ils ſe diſtribuent dans la ſubſtance des arteres, puiſque les arteres en général ſont preſque inſenſibles, & qu'on peut les lier à l'homme & aux animaux ſans aucune douleur. D'un autre coté les changemens ſubits, que les mouvemens de l'ame occaſionnent dans la circulation, l'érection de la verge, du clitoris, des mammelons, du ſein; les changemens de couleur des jouës, le froid & le chaud, les tremblemens, les inflammations, les obſtructions; les mouvemens impétueux, que les douleurs violentes ou les playes des nerfs occaſionnent ſouvent; tous ces faits réünis rendent très probable l'action des nerfs ſur les arteres, puiſqu'il paroit par tout cela, qu'ils ont certainement beaucoup

(z) Memoires de l'Acad. Roy. de Berlin 1751. Le titre porte 1752.

(a) Traité du cœur t. 2. p. 208. 209.

(b) ibid. p. 170.

coup de pouvoir pour retarder ou pour accélerer la circulation.

Mais je n'ai jamais pu par aucune expérience parvenir à obſerver, que l'irritation des nerfs occaſionnat quelque changement dans la viteſſe des humeurs, contenues dans les vaiſſeaux de la circulation. Il m'eſt arrivé une ou deux fois il eſt vrai, qu'en irritant les nerfs, j'ai ranimé l'action du ſang, & rappellé l'écoulement du ſang par des arteres coupées, qui avoient ceſſé d'en fournir. Mais j'ai eu tout lieu d'attribuer cet effet à une ſecouſſe mécanique (*c*). En irritant le nerf phrenique dans de grands animaux, je n'ai point vû, que les pulſations du cœur ſe dérangeaſſent; & une autre obſervation bien importante, c'eſt que dans les accès hiſtériques, dans les tetanos, dans les emproſtotonos ſouvent le pouls n'eſt ni augmenté ni changé, malgré les violentes agitations, qu'éprouvent les nerfs & les muſcles. De plus, quand l'on irrite la moelle épiniere, tous les muſcles entrent en convulſion, mais le cœur eſt excepté de cette loi, & il conſerve la regularité de ſes battemens. Quand on detruit la moelle de l'épine, le cœur conſerve ſon mouvement, & il continue

 à

(*c*) MALPIGHI a écrit qu'une convulſion avoit retabli le cours du ſang. Oper. poſthu. p. 92.

à se mouvoir dans une grenouille, à qui on a coupé la tête (*f*). Mais je ne m'arrêterai pas d'avantage à cette matiere.

La chaleur & le froid sont presque les seuls moteurs du suc nourrissier des vegetaux, la chaleur le fait monter, & le froid le fait descendre. L'on s'apperçoit aisément sur les hommes, que le froid leur rend les mains pales, seches & rudes, qu'il fait refluer tout le sang non seulement des petits vaisseaux cutanés, mais même de ces grosses veines, qu'on observe sur le dos de la main, & qu'enfin quand tout le sang s'est retiré le membre entier perit, & n'est plus qu'une masse blanche & insensible (*g*). C'est aussi au froid, qui resserre & raccourcit tout dans la nature, que j'attribue les amas de sang, qu'on trouve quelquefois dans la veine cave, & dans le ventricule droit. Car puisqu'il est prouvé par les expériences du célebre M. CLIFTON WINTRINGHAM, que dans le corps animal les branches sont par tout plus denses, & plus fermes, toute proportion gardée, que leurs troncs, la même cause agissant sur tous les vaisseaux, l'effet des resserremens sera plus grand dans les petits vaisseaux, qui sont plus fermes, & moin-

(*d*) REDI l'a aussi observé sur une tortue.
(*e*) ELLIS voyage to Hudsons bay p. 176.

moindre dans les grands troncs, qui ſont plus laches, ainſi la force des petits vaiſſeaux prévalant, ils ſe vuideront dans les grands troncs. Je ne parle pas ici de l'effet, qu'a le froid ſur les vaiſſeaux de la reſpiration, & ſur la peau, qu'il durcit aſſez pour faire changer la direction des cheveux. Je me reſerve d'en parler dans ma phyſiologie.

La *chaleur* au contraire relache & reſoud tout, elle paroit dilater les vaiſſeaux, & faire, qu'ils cedent plus aiſément à l'action du ſang, & qu'ils augmentent de volume, comme on peut le voir dans les veines cutanées des mains. Une plus grande quantité de ſang ſe jette dans les parties échauffées, qui offrent moins de reſiſtance, car un membre ſe gonfle & rougit, ſoit qu'on le plonge dans l'eau tiede, ſoit qu'on le rechauffe par des frictions. Quand on rechauffe les vaiſſeaux d'une grenouille, dans leſquels il y a du ſang coagulé, ce coagulum ſe diſſipe, & les globules dégagés s'échapent des deux cotés, expérience que LEEUWENHOECK a faite très bien ſur une chauve ſouris (*f*), & que j'ai vérifiée. Mais je n'ai pas fait de nouvelles expériences ſur ces cauſes de la variation des mouvemens.

(*f*) Experim. & contemp. t. 2. p. 208.

Je m'étendrai d'avantage ſur ce qui regarde les effets de la *peſanteur.* Il n'eſt pas ſurprenant, que cette force contribue à déterminer le mouvement du ſang, non ſeulement après la mort, mais même pendant la vie, puiſque le ſang a de la peſanteur, & qu'il eſt même plus peſant que l'eau, dont la ſeule gravité produit tant de mouvement dans les tuyaux des machines. ANDRE' PASTA celébre Medecin de Bergame, a obſervé (*g*) autrefois très exactement, & très bien décrit, les effets occaſionnés après la mort par la peſanteur du ſang; j'ai examiné les effets de cette même force ſur les grenouilles vivantes, & j'y ai été déterminé en partie, parce que des hommes célebres & que je conſidere, ont nié, que la peſanteur eut aucune influence ſur la circulation dans les animaux vivans (*h*). Cette expérience ſe fait très aiſément, il n'y a qu'à ſoulever en l'air tout le méſentere qu'on a eu ſoin de ne pas bleſſer, on voit toutes ſes veines qui ſe vuident, & qui deviennent ſemblables à des filets blancs; lâchez le & abandonnez les mêmes vaiſſeaux à leur poids, alors le corps de la grenouille ſe trouvant plus haut que le mé-

(*g*) De motu ſanguinis poſt mortem.

(*h*) A. F. WALTHER de acceleratione & retardatione ſanguinis.

mésentere, l'on voit sur le champ toutes les veines se remplir de sang, & reprendre leur couleur rouge. Employez aussi le microscope, observez quelque courant perpendiculaire à la planchette, sur laquelle l'animal est étendu, tournez ensuite toute vôtre machine sans dessus dessous, de façon que son extrêmité inférieure se trouve supérieure, regardez de nouveau, vous verrez évidemment ce torrent de sang renversé, couler dans un sens contraire à celui que vous avez vû, & descendre au lieu de monter. Il est aisé de réiterer ce spectacle ; il est plus sensible, quand l'animal est mort, ou déja languissant, mais la circulation n'est jamais assez forte dans les veines, pour ne pas être alterée par la resistance de la pesanteur. L'effet de la gravitation est peu sensible sur le sang artériel, à moins que son mouvement n'ait déja commencé à se ralentir, car alors il retrograde, entrainé par son poids. L'on voit par là, que même dans l'animal vivant, & bien portant, le sang veineux coule très aisément du coté où son poids l'entraine, & beaucoup plus difficilement en sens contraire, & que quelquefois même dans ce cas là, il retombe vers les parties dont il vient. Cela nous apprend la véritable cause de l'incube & du sommeil pesant d'un homme, qui dort à la renverse, qui couche la tête basse, ou enfin qui

dort dans un parfait niveau ; car ſon ſang monte à la tête plus aiſément, qu'il ne faiſoit dans une ſituation à demi droite, mais il en revient beaucoup plus difficilement, parce qu'il n'eſt point aidé dans ſon retour, par la force de la peſanteur. L'on voit auſſi par là, pourquoi les pieds ſont ſujets à des varices à des œdemes ; & pourquoi ils deviennent froids les premiers quoique couverts ; ces effets proviennent, de ce que le ſang revient difficilement des parties inférieures du corps, dont il faut qu'il remonte contre la force de ſa peſanteur.

L'on comprend auſſi aiſément, pourquoi les devins, qui obſervoient le vol des oiſeaux, avoient chez les Romains les jambes variqueuſes ; pourquoi les imprimeurs & le reſte des artiſans, qui travaillent debout, ſont ſujets à avoir les jambes œdemateuſes. Pourquoi le ſang ſe jette ſur les yeux des perſonnes, qui liſent de petits caracteres, ou qui travaillent des ouvrages extrêmement fins. Cet afflux des humeurs ſur les yeux les étend, fait avancer la cornée, & rend ces perſonnes myopes. On voit encore, pourquoi ceux qui ſe panchent beaucoup en liſant ſont ſujets à un enchifrenement incommode, qui dépend de l'arret du ſang dans les vaiſſeaux du nez. On decouvre de ce même phénomene la néceſſité des valvules, dans

les

les membres, & ſurtout dans les pieds; il falloit empècher, que le ſang abdominal ne reſiſtat par ſon poids au retour de celui des pieds, ſoit que l'on ſoit aſſis, que l'on marche, ou que l'on ſe tienne debout. J'ai déja dit plus haut, que je n'avois pu decouvrir aucune valvule dans les grenouilles, ni dans le méſentere de l'homme, ce qui eſt la cauſe de la formation des hémorroïdes. Je ne crois pas au reſte qu'aucun auteur ait juſqu'ici prouvé par des faits cette force, qu'a la peſanteur, de retarder dans un animal vivant le mouvement du ſang, ou de lui donner un mouvement retrograde.

L'air qui ſe dilate dans le ſang après la mort occaſionne differens mouvemens (*i*). Je l'ai vû ſouvent après avoir rompu les vaiſſeaux bronchiaux regorger par la trachée artere & la bouche, ſurtout dans les femmes mortes en couche, ou dans d'autres cadavres morts de quelque fievre prompte & maligne. C'eſt là vraiſemblablement la ſeule cauſe des Vampyrs. Il eſt certain, que j'ai vû le ſang, qui ſe trouvoit dans le cœur d'un jeune homme, tout rempli d'air, ſe reſoudre en écume & dégorger par l'ouverture que je fis au

 cœur;

(*i*) LANCISI de ſubitanea morte l. c. p. 16.

cœur ; & une autre fois j'ai vû le sang sortir de la bouche d'une très belle femme morte en couche, & remplir les draps mortuaires. Ainsi SCHURIG a vû dans un apoplectique le sang sortir de la bouche avec beaucoup d'écume & du bruit (*k*). HILDAN vit aussi sortir du sang de la bouche d'un noyé seize heures après sa mort (*l*), on trouve par tout des histoires semblables ; & c'est peut-être là la seule cause du saignement des cadavres, que l'antiquité superstitieuse a regardé comme un indice de la vengeance divine, qui découvroit le criminel, par le saignement, que sa présence causoit dans le cadavre de l'homme, qu'il avoit privé de la vie. C'est encore à cette expansion de l'air produite par la pourriture, qu'on doit attribuer les accouchemens arrivés après la mort de la mere.

Le dernier article qui me reste à traiter, & qui doit l'être d'une façon étendue, c'est ce mouvement du sang, qui continue après qu'on a arraché le cœur, ou qu'on a lié l'aorte, & qui n'appartient à aucune des causes précedentes. J'ai fait à cette occasion 33 expériences : dans seize j'ai coupé le cœur, & dans dix sept les

(*k*) Sialographia p. 405.
(*l*) Centur. 3. obs. 12.

les deux grandes branches de l'aorte; & dans ces dernieres expériences j'ai exécuté cette opération, ſans qu'il ſe fit de changement dans les veines. Mais déja avant moi WOODWARD avoit vû le mouvement du ſang continuer pendant dix minutes dans la queuë coupée d'un petit poiſſon (*m*). BORELLI nous a appris le premier, qu'après qu'on avoit détruit le cœur, le ſang s'écouloit peu à peu des arteres, juſqu'à ce qu'elles fuſſent abſolument vuides (*n*).

Après avoir arraché le cœur, ou ce qui revient au même par rapport aux arteres, après avoir coupé les deux groſſes branches, que l'aorte des grenouilles fournit preſqu'à ſa naiſſance, dans vingt & trois expériences le mouvement a ceſſé ſept fois dans les arteres du méſentere, dans huit autres cas le ſang a rebrouſſé chemin du coté du cœur, & ce mouvement retrograde a été très rapide deux fois, & a duré juſqu'à une parfaite inanition; dans quatre autres grenouilles le ſang balança pendant près d'une heure, allant & venant continuellement du tronc à la branche, & de la branche au tronc, enfin dans les quatre derniers animaux j'ai obſervé

(*m*) Supplement p. 102.
(*n*) De motu animalium l. 2. prop. 31.

obſervé la même direction de mouvement que dans l'état naturel, & ce mouvement naturel s'eſt ſoutenu dans un crapaud pendant 20 minutes.

Il reſulte de là, qu'après qu'on a arraché ou coupé le cœur, ou les grandes arteres, le ſang arteriel a encore continué ſes mouvemens pendant un certain tems depuis 16 juſqu'à 21. 27. 30 & 36 minutes; le plus ſouvent il a eu un mouvement d'oſcillation, moins fréquemment un mouvement retrograde, & une ſeule fois il a continué à ſe mouvoir ſans aucun dérangement.

La ſaignée a fait renaitre cinq fois le mouvement du ſang, tout comme dans l'animal vivant, de façon, que lors même, qu'il reſtoit très peu de globules dans l'artere, ſi l'on faiſoit alors une ſaignée, quinze minutes après avoir coupé le cœur, l'artere ſe rempliſſoit de nouveau de ſang, qui y venoit d'abord très promptement, & même contre les forces de la peſanteur, puis avec plus de lenteur.

J'ai examiné le mouvement du ſang veineux, après avoir coupé le cœur ſur vingt & deux animaux, dans treize il ſe conſerva dans ſa direction naturelle pendant douze à dix-ſept minutes, dans trois autres animaux il prit un mouvement retrograde, & retourna du méſentere aux inteſtins, deux fois il commença d'abord à

ſe

ſe balancer, j'ai vû quatre fois l'un & l'autre mouvement avoir lieu tout à la fois dans differens rameaux, & durer dans un de ces cas pendant trente minutes. J'ai vû dans une veine, qui avoit trois branches, le petit nombre de globules, qui reſtoient dans l'une de ces branches, aller & venir du coté de l'inteſtin: dans l'autre branche le ſang montoit aſſez rapidement vers le cœur pendant quinze minutes, & revenoit enſuite en oſcillant; enfin dans la troiſieme il deſcendoit aſſez rapidement du tronc à l'inteſtin, & en revenoit alternativement. J'ai obſervé ſur un crapaud, que le mouvement du ſang ſe conſerva pendant quinze minutes après le retranchement de l'aorte, dans le réſeau veineux capillaire du méſentere; les globules ſolitaires paſſoient d'abord dans les veines de deux globules de diametre, enſuite dans celles de trois, & de celles-ci dans les troncs veineux.

Il eſt arrivé conſtamment dans toutes les expériences (j'en ai fait dix-ſept) que le ſang déja privé de mouvement, s'eſt ranimé par la ſaignée, tout comme dans la vie de l'animal, & s'eſt rendu rapidement par les veines de communication ſous toutes ſortes de directions, à l'ouverture de la veine, que j'avois piquée, & par laquelle le ſang s'écouloit, cela a duré vingt minutes entieres après la mort de l'animal. J'ai

J'ai vû une oſcillation aſſez rapide dans les veines, naitre non ſeulement d'abord après la mort, mais même pluſieurs minutes plus tard. Ce mouvement s'eſt conſervé dans les veines de communication, pendant ving & ſept, & même pendant trente & ſix minutes. Et en général, ſoit que le cœur ſubſiſtat, ou qu'il eut été coupé, les rameaux qui joignent deux troncs par quelque anaſtomoſe, ont toujours été les dernieres parties, dans leſquelles le mouvement du ſang s'eſt conſervé, comme je l'ai déja dit ailleurs.

Pour découvrir les cauſes de cette vie ſans cœur, j'ai d'abord examiné, ſi ces mouvemens venoient de la peſanteur. J'ai trouvé, dans ces expériences memes, que le plus ſouvent le ſang ſe mouvoit, non ſeulement dans les arteres, mais même dans les veines, contre la force de la peſanteur; que le renverſement de la planchette, ſur laquelle l'animal étoit étendu, ne changeoit rien à la direction du ſang, & que la viteſſe, avec laquelle il eſt porté vers une veine ouverte ſurpaſſe de beaucoup la force de la peſanteur.

Il eſt auſſi très aiſé de s'aſſurer, ſi ce mouvement dépend de la contraction des vaiſſeaux. J'ai prouvé, que cette contraction n'avoit pas lieu dans les grenouilles; j'ai vû ſouvent des globules iſolés ſe mouvoir dans des arteres preſque vuides, &

co

ce qui eſt plus déciſif, j'ai vu les globules épanchés entre les lames du méſentere, couler, oſciller, monter, deſcendre, auſſi conſtamment & auſſi rapidement, que ceux qui étoient encore renfermés dans les vaiſſeaux ; j'en ai vû monter & deſcendre le long des parois extérieures de l'artere, & des bords des inteſtins, & enſuite, après avoir fait une eſpece de parabole, revenir par un torrent plus étroit & plus rapide, & ſe repandre entre les lames du méſentere. Ce mouvement ne dépend abſolument point de la peſanteur, & les globules ſanguins montent auſſi rapidement, qu'ils deſcendent, & il eſt évident, que le mouvement, qui ſe fait hors des vaiſſeaux, ne dépend pas de leur contraction.

Ce mouvement dépend-il de la ſuction des petits vaiſſeaux? De célebres phyſiologiſtes modernes, dont quelques uns ſont fort de mes amis (*o*), ont attribué à ces petits vaiſſeaux une force de ſuction, par laquelle ils doivent pomper le ſang des grands vaiſſeaux, & qu'on ſuppoſe pouvoir aider les forces de la circulation.

Mais le ſang de l'animal, dont on a détruit le cœur, ne va pas uniquement des

(*o*) M. KRUGER phyſiol. allemand. p. 25. Ce ſentiment eſt auſſi adopté dans une diſſertation qui a pour titre *de ſuctione vaſorum capillarium in corpore humano* a Joſ. BRUN.

des gros vaiſſeaux aux petits, il va auſſi, & même plus ſouvent, des petites branches aux groſſes: de douze expériences ſur les arteres, j'ai obſervé ce dernier mouvement dans huit cas, & le premier dans quatre ſeulement. La même choſe a lieu par rapport aux veines; ſur 18 expériences, j'ai vû le ſang dans treize animaux aller des branches au cœur, balancer dans deux autres, & dans trois ſeulement rebrouſſer du coté des inteſtins. De plus perſonne ne regardera comme probable, que les veines capillaires puiſſent rappeller le ſang de leurs troncs, & le faire rebrouſſer chemin contre la route naturelle de la circulation. La nature en leur donnant une force pareille, les auroit armés pour la deſtruction de la circulation & de l'animal.

Quelle eſt donc la cauſe de ces mouvemens du ſang après la mort? C'eſt ce qu'il n'eſt pas aiſé de dire, tâchons de la trouver. Je vois par les expériences, que le ſang eſt arrèté par les bords du méſentere & des membranes, & par les levres des playes. Coupez une artere ou une veine (c'eſt la même choſe) ou avec le méſentere, ou dans le voiſinage de quelque playe conſiderable de cette grande membrane, il ne coulera pas une ſeule goute de ſang par l'ouverture, que vous aurez faite au méſentere. Il paroit donc, que

que le ſang eſt fortement attiré par les membranes du corps humain. Je vois de plus, que le ſang épanché s'arrête conſtamment vers ces lignes celluleuſes, qui accompagnent de part & d'autre les grands vaiſſeaux, & que non ſeulement il reſte dans ces lignes, mais qu'il y tend évidemment. La même choſe eſt vraye des membranes des inteſtins.

J'ai encore obſervé conſtamment, que les globules s'attirent reciproquement, & quand il y avoit du ſang ramaſſé dans quelque tronc artériel conſiderable, qu'alors celui de tous les rameaux voiſins s'y jettoit; la même choſe eſt vraye des veines. De même quand un aneuriſme eſt rempli de ſang, celui des plus petits rameaux ſe jette vers cet amas, & s'il en reſſort, c'eſt pour ſe rendre vers quelqu'autre peloton de globules, contenu quelque part dans le canal artériel. Quand il y a du ſang amaſſé dans deux endroits differens, il ſe forme alors une oſcillation entre ces deux eſpeces de maſſes magnétiques, qui attirent les globules placés dans leur intervalle, & les font marcher dans deux ſens oppoſés. Les rameaux veineux ſe vuident dans le tronc, & le ſang eſt long tems balancé par deux mouvemens contraires, jusqu'à ce qu'enfin la force de l'un des amas prévalant l'attire totalement à ſoi, ou juſqu'à ce que les vaiſſeaux ſoient

tout à fait desséchés. J'ai vû encore une seule fois il est vrai ; que le sang sorti d'une veine déchirée, & épanché entre les lames du mésentere oscilloit manifestement : il étoit absorbé par la veine, & en ressortoit un moment après, jusqu'à ce que cette veine & les rameaux voisins fussent remplis. L'illustre M. HALES a decrit une espece d'oscillation semblable sur un Moule, dont les humeurs étoient alternativement repoussées & attirées par les extrémités des vaisseaux (*p*).

De tous ces faits réünis, l'on peut ce me semble conclure avec probabilité, que le sang s'amasse dans les endroits, où d'abord il s'en trouve le plus ; & que par ce moyen, dans tous les animaux mourans, dans les arteres & dans les veines, tout le sang se rend des branches dans les troncs, que ces premieres se vuident, & que ces derniers se remplissent. De là vient, que dans les veines, c'est le mouvement direct, qui est le plus frequent, & dans les arteres c'est le mouvement retrograde, parceque ces deux mouvemens différens tendent tous deux également, à ramener les humeurs dans leurs troncs respectifs.

Il faut qu'il y ait une autre cause de ce mouvement rapide, qui porte le sang

infi

(*p*) Hæmast. p. 96.

ſi conſtamment & ſi fortement vers les ouvertures des vaiſſeaux bleſſés, ſoit que ce ſoit une contraction inviſible & innée des parois des vaiſſeaux, ou quelque autre proprieté qui m'eſt inconnue.

Enfin quoiqu'il en ſoit des cauſes de ces differens mouvemens, il eſt utile d'obſerver, que quarante & une minutes après leur avoir coupé le cœur, lorſque le ſang étoit déja dans un repos total, j'ai vû des grenouilles ſe ſervir de leurs muſcles avec vigueur pour ſauter & pour s'enfuir. Nouvel argument, qui prouve que l'action des muſcles eſt indépendante de la communication des arteres, & du ſecours du ſang; car les mêmes muſcles, dans la même grenouille, tremblent conſtamment, quand on irrite leurs nerfs, & reſtent éternellement immobiles, quand une fois on les a coupé. Ce qui prouve, que le mouvement des muſcles ſe continue très bien indépendamment du ſang artériel, mais qu'il ne peut pas avoir lieu ſans l'action des nerfs. Ces mêmes grenouilles voyent, quoiqu'on leur ait coupé le cœur, elles ramenent les paupieres ſur les yeux, elles reſpirent, elles attirent l'air par les narines, qu'elles ſavent dilater, & elles donnent encore d'autres ſignes de vie. Le célebre CALDESI a vû la même choſe ſur une tortue, eſpece d'animal

nimal assez analogue aux grenouilles (q).

Enfin, MESSIEURS, ce qu'il est absolument nécessaire de savoir, c'est que j'ai fait toutes ces expériences, qui sont en très grand nombre, dans le courant de ces vingt dernieres années, sur differentes especes d'animaux ; j'en ai sacrifié plus de quatre vingt à sang chaud, & plus de soixante & dix de ceux dont le sang est froid. J'ai observé les poissons avec le microscope ordinaire de CULPEPER ; & rarement avec le microscope solaire, parce que j'ai remarqué, qu'à la vérité il grossit prodigieusement les objets, mais qu'il les rend confus & leurs bords mal définis. J'ai exposé les grenouilles sur la planchette de M. LIEBERKUN (r), & je les ai examinés avec une lentille, qui, sans grossir extrêmement, est préferable à bien d'autres par sa netteté ; j'ai augmenté l'instrument d'une piece propre à tenir la lentille aussi ferme que l'on veut, sans le secours de la main.

Ce n'est point vous, MESSIEURS, dont je connois la prudence, la modestie &

(q) Elle vecut deux jours sans cœur p. 76. L'on trouvera plusieurs exemples semblables recueillis dans les *prælect. Boerhavian.* t. 4. 614. 615.

(r) Il en a donné la description dans les Memoires de l'Acad. de Berlin de 1745.

& l'habileté, mais ceux qui ne me connoissent pas, & qui ignorent mon amour pour le vrai ; ce sont ces censeurs, dis-je, que je prie de vouloir bien ne pas juger mes descriptions, & les relations que je donne de ce que j'ai vû, sur une seule expérience, ou sur un exemple unique ; ils ne trouveront rien ici, ils n'ont rien trouvé dans mes expériences précedentes sur la respiration, l'irritabilité, la sensibilité, que j'aye vû une seule fois ou à la légere, j'ai tout vû exactement, & je l'ai vérifié plus d'une fois. Quand j'ai dit, que la dure mere, les tendons, le périoste n'avoient point de sensibilité, je n'ignorois pas, que c'étoit combattre des opinions reçues, & que je ne devois pas esperer, qu'on abandonnat, à moins que la nature ne se declarat bien constamment pour moi. Quand je décrivis les fonctions des intercostaux internes, & que je prouvai l'absence de l'air dans la poitrine, je savois bien que je trouverois un antagoniste dans feu M. Hamberger, & que toute la secte *medicomathematique*, qui lui étoit unie par le rapport de leurs methodes, prendroit son parti. Aussi n'ai je écrit, que des faits, dont je m'étois assuré par des expériences réiterées, ou qui n'eut été vû par des hommes capables de le voir. M M. HOLMAN, MECKEL, TRENDELENBOURG, SI-

 DREN,

DREN, ROEDERER, SPROEGEL, OEDER, HAHN, ZINN, ITH, DUNTZ, RUNGE, de BRUNN, ont été temoins, ſurtout des expériences relatives à la reſpiration; j'ai fait celles qui prouvent l'abſence de l'air dans la poitrine en préſence de toute la ſocieté des ſciences (ſ). M M. ZINN, WALSTORF, DETHLEF, CASTELL, REMUS, SPROEGEL, ZIMMERMANN, le Baron de Brunn, & pluſieurs Medecins de ceux que je viens de nommer, ont vû celles qui ont rapport à l'irritabilité & à la ſenſibilité (t). M. REMUS a aſſiſté à celles, qui appartiennent au mouvement du ſang, & chacun pourra les voir, s'il joint à de la patience, du goût pour la vérité, l'exemption de tout préjugé, & un peu d'adreſſe. Pour ceux, qui voudront m'attaquer, après avoir fait une ou deux expériences, ou même ſans en avoir fait, & malheureuſement

(ſ) Le 4 Nov. 1752. Voyez les nouvelles litteraires de Gœttingue du même mois.

(t) M. HEUERMANN a vérifié à Copenhague les expériences ſur les tendons. Voyez ſa phyſiolog. T. III. p. 79. & M. TOZZETTI, FARION, ZINN, RUNGE, POZZI, ANDRICHI, MUHLMANN, EMETT & d'autres phyſiciens encore en on fait, qui paroitront dans le ſecond volume des Memoires ſur les parties ſenſibles & irritables.

ment il n'y a que trop de Critiques de ce caractere, ils seront convaincus de leur erreur, dès qu'on voudra examiner attentivement la Nature, & ils se verront reduits à la triste nécessité d'avouer, qu'ils ont combattu le vrai. Car s'il me manque assez de vie ou de talens pour établir la vérité, j'ai trop bonne opinion du genre humain, pour ne pas m'assurer, qu'un jour la Nature aura ses vengeurs, qui retabliront ses droits sur les debris du préjugé & de l'opinion.



SUPPLEMENT DU PREMIER MEMOIRE

OBSERVATION SUR LA CAUSE DU MOUVEMENT DU COEUR.

Lûe le 10 de Novembre 1751. *

QUelque court que soit ce Mémoire, il ne sera pas inutile: l'on y verra une expérience, que j'ai faite plusieurs fois, & qui prouve, que le mouvement du cœur, & son alternative continuelle de contractions & de relâchement, dépend de l'Irritation, occasionnée par le sang veineux qui s'y rend. Toutes les explications, qu'on avoit donné jusques à présent de ce phénomene, sont détruites par l'anatomie humaine ou comparée.

L'on sait parfaitement, que le ventricule droit, & sur tout son oreillette, sont les dernieres parties du corps, qui conservent

* Les Expériences sur lesquelles ce Memoire est fondé, se trouvent dans la XVII. Section du *Memoire* II. *sur les parties Irritables*, & sont les Expériences 515 & les suivantes jusqu'à 523.

ſervent du mouvement. C'eſt ainſi que les expériences l'ont appris à GALIEN (1) à HARVEY (2) & à M. BOERHAAVE (3).

J'ai ſoupçonné depuis long-tems (4), que la durée de ce mouvement dépendoit du ſang, que les veines caves, contractées par le froid, & preſſées par les palpitations & le poids des muſcles, envoient continuellement à ce ventricule ; au lieu que le poumon de l'animal mourant, immobile & affaiſſé, n'admet plus le ſang de l'artere pulmonaire ; & que celui, que ſa contraction peut faire paſſer dans l'oreillette gauche, eſt trop peu de choſe, relativement à celui qui revient de tout le corps à l'oreillette droite, pour produire un effet ſenſible. L'on peut donc établir, ſi le ventricule droit & ſon oreillette, ſe meuvent plus long-tems que l'oreillete gauche, que c'eſt parce que le ſang veineux y aborde plus long-tems.

Je reſolus de vérifier ma conjecture par des expériences ; & pour cela il falloit, s'il étoit poſſible, empêcher l'entrée du ſang dans le ventricule droit ; ſi par là

(1) Admin. Anatom. lib. 7. c. 15.
(2) Diſſ. 1. p. 39. 44. &c.
(3) Inſtit. rei med. n°. 159.
(4) Commentar in Boer. t. 4. p. 609. Prim. lin. phyſ. N°. 113.

on arrètoit ſes mouvemens, c'étoit une preuve, qu'ils dépendoient effectivement de l'abord de ce ſang.

J'eſſayai d'abord cette expérience avec des ligatures; parce que je me râppellois d'avoir lû dans BARTHOLIN (5) & dans BERGER (6), que la ligature des veines faiſoit ceſſer le mouvement du cœur, & qu'il recommençoit quand on la coupoit: & HARVEY dit avoir fait la même expérience ſur un ſerpent (7).

Mais, de cette maniere, elle ne m'a pas réüſſi, parce que tant que l'animal eſt encore chaud, le ſang, qui ſe trouve dans l'oreillete droite, continuë à la mouvoir, quoi qu'il n'y en entre point par les veines caves; & après les avoir liées dans trois jeunes chats, le mouvement du ſang continua également. La même choſe eſt arrivée à BLANQUET dans les expériences rapportées par M. SENAC (8).

Cela me fit prendre le parti de fendre l'une & l'autre cave, je les aurois coupées tout à fait, ſi je n'avois pas craint, qu'a-

(5) Anat. p. 376.

(6) De nat. hum. p, 62. 63. 306- voyez auſſi D. SORGELOOS de Oeconom. corp. 66, 69.

(7) L. C. p. 99.

(8) Trait. du Cœur. t. I. p. 449.

qu'alors on n'attribuât la cessation des mouvemens du cœur, à ce qu'il n'avoit plus les appuis nécessaires. Après les avoir fendues, j'en fis sortir tout le sang, & je les liai. Je vuidai ensuite l'oreillette: alors le succès de l'expérience a toujours été constant. Dès que j'eus ôté tout le sang de l'oreillette, & que j'eus empêché qu'elle n'en reçut de nouveau, elle perdit sur le champ jusques à la plus petite apparence de mouvement. Comme il est plus difficile de vuider le ventricule que l'oreillette, & qu'il cede aux impressions que lui communique le ventricule gauche, l'on y observe quelques fois un leger mouvement, incomparablement plus foible que celui qu'il a, quand il reçoit le sang de son oreillette & des veines caves.

Il me restoit à faire une expérience plus autentique encore. Dans l'état naturel, le ventricule droit se meut plus long-tems que le gauche; parce, ai-je dit, qu'il reçoit plus long-tems du sang veineux. Pour prouver démonstrativement, que ce sang est effectivement la cause du mouvement du cœur, il ne falloit que prouver, si l'on privoit le ventricule droit & son oreillette de sang, pendant qu'on en laisseroit au ventricule gauche, que le premier perdroit alors sur le champ son mouvement, pendant que celui-ci conserveroit le sien.

Pour y réussir, il falloit d'abord vuider par-

parfaitement le ventricule droit par l'ouverture de l'artere pulmonaire, & des veines caves, & empècher l'évacuation du ventricule gauche, en liant l'aorte; ensuite examiner attentivement, si les choses étant dans cet état, le ventricule droit cesseroit ses mouvemens, & si le gauche & son oreillette continueroient les leurs.

Après quelques essais, que la difficulté d'une entreprise aussi délicate, & la mort prompte des animaux rendirent infructueux, l'expérience réussit à souhait; l'oreillette droite resta entiérement immobile, & son ventricule ne conserva de mouvement, que celui qui étoit une suite nécessaire de la liaison de ses fibres, avec celle du ventricule gauche, & qui rapprochoit ses parois extérieures de celle qui separe les deux ventricules. L'oreillette gauche étoit en mouvement pendant un certain tems; le ventricule pendant plus long-tems; & j'ai vû quelques fois, qu'au bout de deux heures, il se contractoit encore.

Quand l'expérience me réussissoit exactement, le sang montoit de la pointe du ventricule gauche à la base, & ensuite redescendoit de la base à la pointe, & alors le ventricule droit, s'il conservoit encore quelque mouvement, paroissoit aussi descendre; d'autres fois, comme je l'ai vû dans un chèvreau, il n'avoit aucun mouvement

vement du tout. Cette expérience réüssissoit sur tout, quand l'oreillette gauche se vuidoit librement dans le ventricule, & que le sang de celui-ci ne trouvoit aucune issuë dans l'aorte liée. La pointe du ventricule gauche étoit toujours la partie, qui conservoit le plus long-tems son mouvement. L'on transfere ainsi du ventricule droit au ventricule gauche, la proprieté d'être la derniere partie vivante du corps, en conservant plus long-tems, à ce dernier, l'Irritation produite par le contact du sang.

L'on donne une nouvelle force à cette expérience, en essayant de souffler dans le ventricule droit : par cette irritation, on le tire du repos, & on lui fait recommencer ses battemens.

Au reste, j'ai toujours remarqué, que la surface interne du cœur est beaucoup plus irritable que l'externe. Lors même que j'ai irrité celle-ci avec les venins les plus forts, le mouvement que je communiquois au cœur a bientot fini : au lieu que l'irritation communiquée à la surface interne, simplement par l'air, a occasionné, sur tout dans les grenouilles, & même dans les chats, des mouvemens, qui subsistoient très long-tems, quoique toutes les parties fussent réfroidies.

J'ai fait neuf fois cette derniere expérience, pour conserver au ventricule gauche

ſon mouvement, lors que toutes les autres parties ont perdu le leur; ſept fois ſur des chats, deux fois ſur des chevreaux. La reſiſtance & la trop grande agitation des chiens, fait qu'ils ne ſont point propres à cet uſage.

Fin du Memoire I.

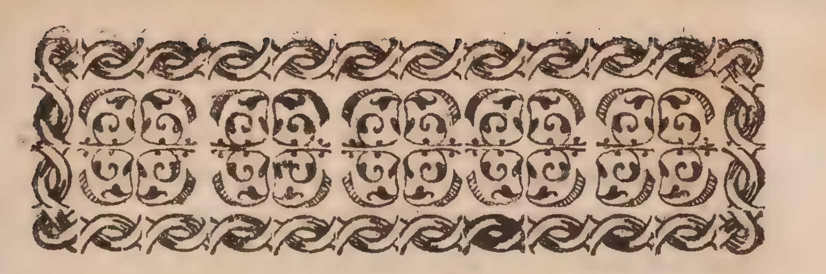


MEMOIRE II.

SUR LE MOUVEMENT DU SANG ET SUR LES EFFETS DE LA SAIGNE'E.

EXPOSE' SYNTHETIQUE DES FAITS,

Envoyé à la Societé Royale des Sciences de GOETTINGUE le 26 Mars 1756.



MEMOIRE II.

SUR LA

CIRCULATION DU SANG.

JE vais ſuivre la même methode, MESSIEURS, que j'ai ſuivie dans les *Memoires ſur les parties irritables & ſenſibles du corps humain*, & j'ai l'honneur de vous adreſſer le Journal des expériences, ſur leſquelles j'ai fondé le Memoire relatif au mouvement du cœur & aux effets de la ſaignée. Il ſervira à faire voir, que j'ai eu pour les reſultats, que j'y ai établis, l'autorité repetée de l'expérience. Sans avoir eu encore de diſpute ſur le dernier de mes Memoires, je n'ai pas cru pour cela ce Journal inutile, peut-être ſervira-t-il à prévenir des objections, & il me paroit convenable de produire mes diſſections, comme autant de témoins de ma véracité. Je ne donnerai pas dans ces cahiers, les expériences ſur le mouvement du ſang veineux, & ſur celui du cœur, qui ont paru dans le *ſecond Memoire ſur*

les parties irritables, & qui en forment la quatrieme & la dixseptieme section, qu'on pourra consulter. Mais je vais donner ce que j'ai vû *sur les globules du sang, sur la couleur, sur le mouvement de cette liqueur vitale, à travers les arteres & les veines, sur les effets de la saignée, & sur le mouvement du sang, qui subsiste aprés qu'on a détruit le cœur*, ou qu'on a du moins coupé sa communication avec le sisteme des vaisseaux. Je ne rapporte pas toutes mes expériences, & je trouve, en confrontant les miennes avec celles de M. REMUS, le témoin assidu de celles que j'ai faites en 1751, que ce jeune Medecin en a mis plusieurs par écrit, dont les dates & le détail ne se trouve pas sur mes regîtres. Accablé d'ouvrage, & atedié quelquefois par les retours trop frequens du même événement, je me lassois d'en charger le papier.

PREMIERE SECTION.

Expériences sur les globules du sang.

EXPERIENCE I. *sur un petit poisson.* 31 Mai 1751.

M. HOLMANN eut la politesse de me procurer le microscope solaire, &

& de m'y faire voir le ſpectacle ſurprenant de la circulation du ſang, groſſie par l'effet de cet inſtrument. Les vaiſſeaux de la queuë paroiſſent former des ruiſſeaux, où couloient avec rapidité des globules d'un contour circulaire, du volume d'un pois. Mais ce ſpectacle ſi frappant n'eſt pas fort inſtructif. Les contours des objets y ſont mal deſſinés, des iris ſans nombre ébloüiſſent la vuë, & il me parut dans ces expériences, comme dans la vie humaine, que la médiocrité vaut mieux que l'excès (*a*).

EXP. II. *ſur un petit poiſſon.* 10 Juin.

Je me ſervis de la lentille n. 1. du microſcope de CULPEPER; elle groſſit beaucoup moins, que le microſcope ſolaire, mais encore preſque trop, parce que ſon foyer eſt trop court. Les globules parurent opaques, & ronds, je veux dire, que leurs diametres viſibles parurent égaux entr'eux, car pour l'épaiſſeur, il auroit été difficile de dire au juſte, ſi elle égaloit les deux autres diametres. Je comparai ces globules aux petites plumes des ailes d'un papillon, & je les trouvai mille fois plus petits. Ma lentille augmen-

(*a*) Exp. 4. de M. REMUS p. 40.

toit 250 fois le diametre des objets ; & elle faisoit paroitre les globules du diametre d'un vingtieme ou trentieme de pouce.

Pour l'expérience du sang reçu dans un (*b*) tuyau capillaire, si souvent cité par LEEUWENHOECK, elle ne me réussit point. Ce tuyau trop grossi par le microscope éloignoit trop les globules de la lentille, & les deux lignes qui terminoient le tuyau devenoient trop opaques.

EXP. III. *sur une Grenouille.* 9 Juillet.

Je me servis & sur cet animal, & sur tous les autres de son espece, du mésentere, & je l'étendis à la maniere de M. LIEBERKUHN. Je choisis une lentille médiocre n. 3. du microscope de CULPEPER. Il m'arriva assez souvent de blesser, au commencement de mes expériences sur les intestins de l'animal, quelque veine un peu considerable. C'est apparemment la raison du phénomene, que je vis aujourdhui. Il y avoit dans les veines du mésentere des boules cent fois plus grosses, que les globules rouges, entierement transparentes, & qui suivoient avec une rapidité extrême le courant du sang. Je vis les gros troncs veineux remplis de glo-

(*b*) M. REMUS p. 39.

globules rouges, & entre ces troncs des vaisseaux beaucoup plus petits, par lesquels des globules ou jaunes, ou rouges se glissoient en serpentant : il y en avoit de fort rouges, il y en avoit de fort pales, que je fus tenté de prendre pour les molecules d'une liqueur plus fine que le sang. Le contour des globules rouges est circulaire.

Exp. IV. *sur un petit poisson.* 19 Juillet.

Cet animal n'avoit que peu de globules, & leur couleur étoit d'un jaune pale : il me paroit, que les grenouilles sont plus propres pour les expériences, dont il est question.

Exp. V. *sur une Grenouille.* 21 Juillet.

Les globules de cet animal étoient d'un rouge foncé, même lorsqu'ils marchoient un à un, ils étoient ronds : coagulés par le repos, ils me parurent, avec une lentille bien forte, former des rezeaux polygones.

Exp. VI. *sur une Grenouille.* 30 Août.

Je voulus me convaincre, si effectivement il y auroit de l'air dans les globules, comme Keil & bien d'autres au-

teurs l'ont cru. Je prévoyois, qu'en approchant une bougie allumée de ces globules, cet air intérieur devoit se dilater & grossir leur volume. Je m'imprimai bien dans l'idée la grandeur des globules, tels que je les voyois couler dans les veines du mésentere. Alors j'en approchai une petite bougie allumée; je l'élevai peu à peu pour donner au sang du mésentere une chaleur graduée. Leur grandeur ne changea point, mais des amas de globules, qui avoient perdu le mouvement, se dissiperent par la chaleur, & les globules séparés s'écarterent de coté & d'autre. J'approchai la flame jusqu'à me faire mal aux yeux, & jusqu'à griller le mésentere. Jamais le diametre des globules ne changea.

EXP VII. *sur une Grenouille,* le même jour.

Je fis la même expérience sur le sang arrêté dans les veines, & je le dissipai avec la chaleur; sans que les globules en devinssent plus gros Je vis entre les deux lames du mésentere des particules, que je ne connoissois pas, brunes, mobiles, de la figure d'un ver, dix fois plus petites, que les globules rouges.

EXP. VIII. *sur une Grenouille.* 3 Septemb.

Après bien des expériences je me suis as-

aſſuré, que la couleur naturelle des globules du ſang eſt un rouge foncé. Je ne pus encore me ſatisfaire ſur le changement de figure des globules, quoiqu'ils paroiſſent s'alonger en ſerpentant par les petits vaiſſeaux.

Exp. IX. *ſur une Grenouille.* 20 Septemb.

Je revis les globules d'air, mille fois plus gros que ceux du ſang, en comptant les cubes des diametres. Ils ſont tranſparens, ſe meuvent avec une rapidité très conſiderable, & ſortent comme les globules rouges par les bleſſures des vaiſſeaux.

Exp. X. *ſur une Souris.* 21 Septemb.

Je voulus faire ſur ce petit animal la même expérience, que j'avois faite ſur les grenouilles. Je le liai, je lui ouvris le ventre, je montai le méſentere ſur les grapins, mais je ne vis rien. Les membranes du méſentere étoient beaucoup plus épaiſſes, que dans les grenouilles, elles reſſembloient à du parchemin, le ſang ſe cailla dans le moment, & je ne vis que des branches rouges ou blanches, ſans diſtinguer les particules des humeurs. Il y avoit ſur le méſentere des vaiſſeaux lactés très apparens à l'œil ſimple.

EXP. XI. *sur quatre Grenouilles.* 14 Mai. 1754.

Dans ces animaux, & dans nombre d'autres j'eus occaſion de voir les differentes teintes de la couleur des globules : il y en a de jaunes pales, des rouges pales comme du vin clairet, de couleur de pourpre foncée. Plus l'animal eſt robuſte, & plus les globules de ſon ſang ſont rouges. J'ai ſouvent vû ces globules effacer entierement la membrane, qui termine la veine, & paroitre, comme s'ils formoient un chapelet (*c*), ſans être renfermés dans un vaiſſeau. LEEUWENHOECK a vû la même choſe. Il eſt aiſé alors de ſe convaincre, que leur bord qui paroit à nud, n'eſt point tranchant, & que leur épaiſſeur eſt très conſiderable.

EXP. XII. *sur pluſieurs Grenouilles.* 11 Juillet.

Je reçus pluſieurs de ces animaux, dont les vaiſſeaux étoient entierement vuides, c'eſt un defaut ordinaire aux grenouilles, ſurtout quand elles n'ont point mangé, ou qu'on les conſerve dans une boete. Elles ſe font dans cet état une guerre cruelle,

(*c*) L'exp. 124. eſt à peu près la même.

le, & j'en ai vû auxquelles leurs feroces compagnes avoient arraché un bras ou une jambe. On en trouve auſſi, dont les globules ſe trouvent ſur une ſeule file, qui ne remplit qu'une bien petite partie du vaiſſeau, ou ſur deux ou trois files, mais qui ne ſuffiſent pas, pour en remplir la moitié de la lumiere.

EXP. XIII. *ſur une Grenouille.* 25 Juillet.

C'eſt ſur cet animal, que je vis l'agréable phénomene de deux colonnes de ſang entierement differentes en couleur, qui ſe combattoient dans une veine. Celle qui revenoit du cœur étoit d'un beau pourpre foncé, & celle qui venoit du coté des inteſtins étoit jaune pale.

EXP. XIV. *ſur une Grenouille.* 26 Juillet.

J'ai cru voir les globules du ſang s'alonger, pendant qu'ils parcouroient les plis & les coudes des veines capillaires. Ils préſentent alors tantôt une face luiſante, & tantôt une face rouge. Mais il eſt bien difficile de ſe convaincre de la réalité de ce changement de figure.

EXP. XV. *ſur une Grenouille.* 30 Juillet.

Je vis encore la même apparence de

l'exp. 14. mais je ne ſaurois aſſurer, que le changement de figure fut véritable.

EXP. XVI. *ſur une Grenouille.* 20 Septemb.

Les globules, qui étoient en petit nombre dans les veines, étoient jaunatres. Cela arrive ſouvent, & preſque toujours dans les veines, dont le ſang a perdu le mouvement long tems auparavant.

EXP. XVII. *ſur une Grenouille.* 23 Septemb.

Je vis entre les deux lames du méſentere des globules ronds, qui paroiſſoient bien ſphériques, & qui étoient jaunes. J'en vis d'autres, qui avoient changé de figure, & qui étoient alongés, il y en avoit même de vermiculaires comme dans l'exp. 7. Des bulles d'air s'étoient épanchées avec le ſang dans l'intervalle des deux lames du méſentere En me rappellant les exemples, dans leſquels j'ai vû de ces bulles d'air, je me convaincs, qu'elles ne paroiſſent, qu'après une bleſſure conſiderable de quelque vaiſſeau, & qu'on n'en voit point, lorſque les veines ont été bien ménagées.

EXP. XVIII. *ſur une Grenouille.* 25 Sept.

Le ſang ramaſſé dans les veines avoit quelque choſe d'huileux, on y remarquoit des *ſtries*, qui parcouroient ſa longueur. Dans cet

état

état là les globules n'ont pas perdu leur figure, il eſt aiſé de la leur rendre par une ſaignée, qui diſſipe l'amas des globules, & qui rend la rondeur aux particules ſeparées.

Exp. XIX. *ſur un Crapaud.* 26 Septemb.

Il y avoit entre les membranes du méſentere des globules, plus à nud que dans les veines. Je les conſiderai attentivement, & je n'y trouvai aucune difference dans leurs differens diametres, ni de raiſon pour croire un de leurs diametres plus long que l'autre. La rougeur uniforme de ces globules ne paliſſoit pas aſſez vers les bords, pour qu'on put y ſuppoſer un tranchant, & elle étoit trop foncée vers le centre, pour qu'on put leur refuſer une épaiſſeur très conſiderable, & probablement égale aux autres diametres.

Exp. XX. *ſur un Crapaud.* 30 Septemb.

Je vis comme dans l'exp. 18. le ſang ramaſſé & arrêté dans les veines, paroitre comme une huile figée, & parcourue de lignes longitudinales. Je ne vis point de rezeau polygone.

1. Je conclus des expériences que je viens de rapporter, que les globules des animaux à ſang froid ne ſont pas aplatis, & qu'ils ſont épais & fort convexes, & je crois qu'on ne riſque pas beaucoup en les prenant pour des ſpheres.

2.

2. Le ſang de l'animal affoibli (*d*), & le ſang de l'animal naiſſant (*e*) eſt jaune, il devient rouge quand l'animal eſt plus formé & plus robuſte, & ſa rougeur ne vient pas uniquement de l'amas des globules, ils ſont ſouvent très rouges, dans le tems même, qu'ils marchent un à un (*f*).

3. Il n'y a aucun air dans les vaiſſeaux d'un animal qui ſe porte bien, & dans l'intérieur des globules (*g*). Celui qui paroit quelquefois dans le ſang (*h*) eſt le fruit des bleſſures des vaiſſeaux (*i*).

4. La couleur du ſang eſt ſi accidentelle, & ſi changeante, que le ſang de la même veine a été de deux couleurs dans le même tems (*k*).

5. Il doit y avoir dans les vaiſſeaux des animaux à ſang froid un liquide inviſible. On le reconnoit par la continuité du mouvement, que le cœur imprime aux globules du ſang, lors qu'ils ſe ſuivent à la file, éloignés les uns des autres (*l*). Comme il n'y a point de contraction dans les vaiſſeaux des animaux de cette eſpece, cette

(*d*) Exp. 16. 19.
(*e*) Exp. 40.
(*f*) Exp. 3. 5. 8. 11. 12.
(*g*) Exp. 6. 7.
(*h*) Exp. 3. 9. 17. 198. 214.
(*i*) Exp. 17.
(*k*) Exp. 13.
(*l*) Exp. 79. 83. 99. 122. 124. 128. 132. 138. 143. 234.

te continuité de mouvement ne peut venir, que d'une matiere, qui tranſmet le mouvement du globule le plus voiſin du cœur aux globules plus éloignés, On le reconnoit encore, parce que des globules de ſang, en marche vers d'autres globules cantonnés dans un cul de ſac, en ſont repouſſés avant de les toucher, apparemment par la force du liquide inviſible, qui eſt entr'eux & entre les globules du cul de ſac (*m*). J'ai vû cette même matiere ſe rendre viſible, & former un brouillard dans les vaiſſeaux bleſſés, par lequel les globules rouges ne ſe frayoient que des routes étroites, preuve qu'ils paſſoient à travers une matiere, qui réſiſtoit (*n*). C'eſt cette même matiere lymphatique, qui ſort des veines ouvertes, qui forme un brouillard autour de l'ouverture, & qui aide (*o*) le tampon, que je vais décrire, à fermer la bleſſure, que la lancette y a faite. Quand on eſſuye ce brouillard, l'hémorrhagie recommence (*p*). Pour le véritable tampon des vaiſſeaux bleſſés, c'eſt un caillot formé par l'amas de quelques globules de ſang rouge, qui remplit la fente du vaiſſeau, & qui en déborde quelquefois (*q*).

6.

(*m*) Exp. 93.
(*n*) Exp. 180. 183.
(*o*) Exp. 88. 153. 154. 155. 157. 163. 167. 170. 171. 176. 183. 189.
(*p*) Exp. 175. ſouvent repetée.
(*q*) Exp. 93. 160. 167. 170. 178. 183. 194.

6. Le ſang ſe fige, & ſe caille fort ſouvent, dans les vaiſſeaux de l'animal plein de vie (r), & ces amas ſe peuvent reſoudre & diſſiper (ſ).

SECTION II.

Quelques expériences melées ſur la couleur du ſang arteriel & veineux.

Exp. XX. *ſur un petit Chien.* 7 Dec. 1746.

LE ſang de la veine pulmonaire ne m'a pas paru avoir une couleur plus vive, que celui de l'artere du poumon, je n'y ai pas vû même de difference bien viſible. Je l'ai comparé au ſang, qui ſortoit d'une branche de l'artere mammaire, & il me parut de beaucoup plus noir.

Exp. XXI. *ſur un Chien.* Nov. 1747.

Je comparai le ſang de la veine pulmonaire à celui de la veine cave; & je ne trouvai pas, qu'il y eut de la difference ni par rapport à la couleur, ni pour la conſiſtance & la facilité de ſe cailler.

Exp.

(r) Exp 6. 7. 60. 93. 155.
(ſ) Exp. 6. 7. 93.

Exp. XXII. *sur un Chien.* 20 Avril 1751.

Je liai l'artere & la veine crurale de cet animal pour une expérience relative à la circulation du ſang : j'ouvris ces deux vaiſſeaux après l'avoir faite, l'artere au deſſus de la ligature, & la veine au deſſous. J'avoue que le ſang arteriel parut d'une couleur beaucoup plus vive & plus agréable, que le ſang noiratre de la veine.

Exp. XXIII. *sur un Chevreau.* 12 Mai.

Je comparai le ſang de la veine pulmonaire à celui de l'artere ſa compagne : celui de la veine me parut plutôt d'une nuance plus noiratre, que le ſang des vaiſſeaux du bas ventre, que j'avois bleſſés, & ſa difference d'avec le ſang de l'artere du poumon me parut bien peu remarquable.

Exp. XXIV. *sur une Grenouille.* 16 Août.

Je touchai avec l'eſprit de nitre les veines & les arteres du méſentere de cet animal. Les globules de ſang devinrent d'une couleur terreuſe au dedans des vaiſſeaux, & ils perdirent en même tems le mouvement. Ceux qui garderent leur rougeur, conſerverent auſſi leur mouvement.

Exp.

EXP. XXV. *ſur des Grenouilles.* 17 Août.

Je vérifiai la même expérience : l'eſprit de nitre ota aux globules du ſang leur figure à travers les membranes des arteres, il les changea en boue, & les priva du mouvement.

EXP. XXVI. *ſur une Chienne pleine.* 1 Sept.

Je tirai du ſang de ſa carotide, il ſe cailla ſur le champ, & forma une maſſe rouge. J'en ſeparai le ſerum, qui ſuinta du caillot, & j'y melai de l'eſprit de vin bien rectifié. Il parut des floccons & des grumeaux, & des eſpeces de membranes dans cette ſéroſité, & le caillot rouge ſubſiſta. Je melai à une autre portion de ce ſang du vinaigre, il en prit une vilaine couleur noiratre & terreuſe, & un caillot occupa le milieu de ce ſang. Je melai de l'eau, dans laquelle j'avois fait fondre du nitre, avec une autre partie du même ſang. Et le caillot & le reſte du ſang en furent rehauſſés en couleur, rien n'eſt plus beau que ce ſang là, qui égale l'écarlate.

EXP. XXVII. *ſur un Lapin*, le même jour.

Je melai le ſang encore fluide de cet animal avec de l'eſprit de vin rectifié : il ſe changea en parenchyme, c'étoit une eſpece

espece de foie mollet, dont les lames & les fibres tenoient les unes aux autres. Le vinaigre communiqua au sang une noirceur presque pareille à celle de l'encre, le caillot, qui s'étoit formé dans ce sang, fondit de lui même. La solution de nitre donna les mêmes phénomenes, que dans l'exp. 26. Au bout de vingt & quatre heures le sang, auquel j'avois melé la solution de nitre, se trouva liquefié. Celui, qui avoit été melé avec le vinaigre, étoit aussi presqu'entierement fluide avec un petit caillot. Le sang coagulé avec l'esprit de vin continuoit d'être parenchymateux, mais il étoit devenu plus dur.

Exp. XXVIII. *sur un Chat.* 2 Septemb.

J'en tirai du sang arteriel. Il se cailla de lui même. Je le melai à la solution de nitre, il reprit sa fluidité, & devint d'un rouge éclatant. Avec le vinaigre le sang devint tout noir, avec un caillot de la même couleur, qui en occupoit le centre. Celui, que j'avois melé avec de l'alcohol, conserva sa solidité parenchymateuse au bout de vingt & quatre heures.

Exp. XXIX. *sur un Chat.* 3 Septemb.

Le sang en étoit noirci & caillé. Je melai de la solution de nitre à deux portions

de ce ſang. L'une ſe liquefia entierement à la reſerve d'un petit caillot ; l'autre conſerva un peu plus de coagulum, & l'une & l'autre devint du plus beau rouge du monde ; & parut fluide pour la plus grande partie.

EXP. XXX. *ſur un Chien.* 12 Fevrier 1752.

M. SPROEGEL injecta du vinaigre dans la veine jugulaire ; l'animal perit preſque ſur le champ. Mais la couleur de ſon ſang ne fut pas alterée, elle demeura belle & vive (*t*).

EXP. XXXI. *ſur un Chien.* 5 Fevrier.

M. SPROEGEL le tua ſur le champ en injectant de l'eſprit de vin rectifié dans la jugulaire. Le ventricule droit du cœur ſe trouva rempli d'un ſang parenchymateux en gros caillots (*u*).

EXP. XXXII. *ſur un Chien.* 7 Mars.

Le même jeune Medecin injecta de l'huile de tartre dans la jugulaire de cet animol. Il perit ſur le champ, & le ſang ſe trouva ſi fort coagulé, & ſi polipeux, qu'il avoit

(*t*) Exp. 51. p. 79.
(*u*) Exp. 48. 49. 50. de M. SPROEGEL.

avoit pris la figure des branches de l'artere pulmonaire (*x*).

Exp. XXXIII. *sur un Chien*, le même jour.

On poussa dans ses veines de l'esprit de sel. Le sang se changea en caillots noirs d'une consistance assez molle (*y*).

Exp. XXXIV. *sur du sang humain*. 10 Mars.

La solution de nitre lui donna la plus haute couleur, qu'on puisse imaginer. La moitié du sang avoit conservé sa fluidité, & l'autre étoit changée en lames peu épaisses d'une gelée feuilletée.

L'huile de tartre produisit à peu près le même effet, mais la couleur en fut moins belle.

Le sang se cailla & devint noir avec le vinaigre.

L'esprit de vin en fit un parenchyme assez semblable à celui du foie.

Exp. XXXV. *sur un Chevreau*. 17 Mars.

Je comparai le sang des deux ventricules du cœur, & je n'y trouvai aucune dif-

(*x*) Exp. 60. & 61. de M. Sproegel pag. 88.

(*y*) Exp. 57 & 58. de M. Sproegel pag. 85.

difference. Le ſang du ventricule gauche n'étoit pas plus rouge, que celui du ventricule droit.

EXP. XXXVI. *ſur un Chien.* 18 Mars.

On injecta dans les veines de cet animal de l'eſprit de vin camphré. L'animal perit un moment après. Le ſang ſe trouva en caillots noirs, il n'étoit pas parenchymateux, comme celui qui eſt melé avec l'eſprit de vin rectifié.

EXP. XXXVII. *ſur une Grenouille.* 3 Juillet 1754.

Le ſang arteriel de cet animal, & de tous les autres de ſon eſpece, ſe caille & forme des grumeaux & des lames rouges, auſſi bien que le ſang des animaux à ſang chaud: il en arrive de même du ſang veineux.

EXP. XXXVIII. *ſur une Grenouille.* 24 Juill.

C'eſt la même exp. avec celle du n. 37. avec le même événement.

EXP. XXXIX. *ſur une Grenouille.* 27 Juill.

C'eſt encore la même choſe, à cela près, que le ſang étoit tiré d'une veine.

EXP.

EXP. XL. *sur plusieurs Poulets encore renfermés dans l'œuf.* Août 1755.

Le sang de cet animal commence par être sans couleur dans les vaisseaux du poulet. Il devient jaune le second jour fini, dans les deux branches de la veine ombilicale, qui forment un cercle autour de l'amnios : & dans les deux branches des arteres ombilicales, qui sortent du ventre de l'animal, & qui descendent dans l'aire de ce cercle. Quand ces vaisseaux sont remplis de sang jaune, les branches, que le cercle veineux envoye à la membrane du jaune d'œuf, sont encore transparentes, mais la rougeur commence à se faire appercevoir dans les troncs ombilicaux, à leur sortie du bas ventre du poulet. Le quatrieme jour le sang des vaisseaux des membranes, qui environnent le jaune, est encore de cette derniere couleur, pendant que les vaisseaux de la membrane qui tapisse l'œuf, les troncs un peu considerables du jaune, & les vaisseaux du fœtus sont rouges.

Les expériences de cette section, sans être fort nouvelles & fort singulieres, ne laissent pas que d'éclaircir quelques points de physiologie. Elles prouvent par exemple, que le sang arteriel n'a pas de dif-

ference visible d'avec le sang veineux (*z*). L'unique expérience (*a*) où la couleur de l'un & l'autre sang n'a pas été la même, peut être expliquée par les variations casuelles de la couleur du sang dans les grenouilles, dans lesquelles on a vû deux colonnes de sang avoir deux couleurs differentes dans la même veine (*b*).

2. L'acide aceteux donne une couleur fort desagréable au sang (*c*), & cependant il est des plus salutaires. On voit par là, qu'on ne sauroit guere conclure des changemens faits dans le sang, à l'efficace des medecines qu'on y auroit melées.

3. Le nitre donne un rouge brillant au sang, il n'empêche pas d'abord la coagulation (*d*), mais il paroit le resoudre dans la suite (*e*) contre l'opinion de plusieurs praticiens.

4. Les alcalis fixes, auxquels on attribue une force resolutive, paroissent plutôt coaguler le sang (*f*).

5. Le sang des animaux, qui ne respirent pas, est également coagulable, comme

(*z*) Exp. 20. 21. 23. 25.
(*a*) Exp. 22.
(*b*) Exp. 13.
(*c*) Exp. 26. 27.
(*d*) Exp. 26. 27. 34.
(*e*) Exp. 27. 28. & même en quelque maniere l'exp. 29.
(*f*) Exp. 32.

me il a également des globules. La rougeur, les globules, la nature gelatineuſe du ſang ne dépendent donc pas de la reſpiration (*g*).

SECTION III.

Sur le mouvement du ſang arteriel, qu'on découvre avec l'œil ſimple.

EXP. XLI. *ſur un Chevreau.* 19 Avril 1746.

LE ſang d'une fort petite branche de la mammaire, ſauta à la hauteur d'un pied.

EXP. XLII. *ſur un petit Chien.* 7 Decemb.

Je meſurai plus exactement la diſtance horizontale, à laquelle porta le jet de ſang, que lança une petite branche de l'artere mammaire, qui ſortoit d'entre les cotes. Elle fut de ſix pieds ſix pouces, beaucoup plus grande en toute maniere, qu'elle l'auroit dû être, ſelon le calcul de KEIL & des Medecins géometres.

N 4 EXP.

(*g*) Exp. 37. 38. 39.

EXP. XLIII. *ſur un Chien.* 16 Decemb.

Je meſurai encore une fois la diſtance, à laquelle ſautoit le ſang d'une artere des tegumens, qui venoit d'entre les muſcles intercoſtaux. Elle ſe trouva de trois pieds quatre pouces.

EXP. XLIV. *ſur un Lapin.* 23 Dec. 1747.

La pulſation des arteres, qui n'eſt pas toujours bien viſible dans les animaux vivans, parut juſques dans les plus petites arteres viſibles de cet animal.

EXP. XLV. *ſur un Chien.* 12 Janv. 1750.

J'obſervai ſur ce chien, & ſur preſque tous les animaux, que j'ouvris vivans, le phénomene ſouvent cité par BOERHAAVE. Les vaiſſeaux du méſentere paroiſſent petits & étroits, quand on n'a fait qu'ouvrir le bas ventre. Ils s'élargiſſent ſous les yeux des ſpectateurs, à meſure que le ſang ſe refroidit, & deviennent variqueux.

EXP. XLVI. *ſur une Brebis.* 6 Mars 1751.

Je vis la pulſation d'une artere du méſentere, elle étoit violente dans un animal, dont la taille excede celle de ceux, qu'on

qu'on ſoumet ordinairement aux expériences. Je la ſuivis, & je la vis ſe terminer ſur les membranes d'un inteſtin. L'artere y formoit une courbure; la premiere partie s'étendoit, & s'élargiſſoit pendant la ſiſtole du cœur, & la partie au delà du coude ne ſe gonfloit plus. Le diametre de cette artere, la derniere de celles, dont la pulſation étoit viſible, ſe trouva de la ſixieme partie d'une ligne. Je vis la pulſation dans d'autres arteres du même diametre, & l'angle de leurs courbures devient plus aigu. J'ouvris cette artere du méſentere, que j'avois conſiderée. Le ſaut de ſon ſang fut de la hauteur de ſix pieds.

Exp. XLVII. *ſur un Chien.* 6 Avril.

Je liai l'artere & la veine d'une jambe de devant. L'artere ſe gonfla entre le cœur & la ligature, & la veine fit le contraire. J'ouvris l'artere au deſſous de la ligature, elle y étoit plate & vuide, & ne donna point de ſang. Je l'ouvris au deſſus de la ligature, le ſang en ſortit avec violence, il étoit fort coagulable & d'un rouge vif. J'avois conſideré la pulſation de l'artere avant que de l'ouvrir, & l'avois vû s'alonger dans chaque pulſation.

Exp. XLVIII. *ſur un Chien.* 20 Avril.

Je liai l'artere crurale de cet animal.

Je la vis ſe gonfler, s'endurcir, devenir roide comme un baton, & s'alonger dans chaque pulſation. Je l'ouvris au deſſus de la ligature, le ſang en ſortit avec impétuoſité, ſes jets étoient alternativement plus forts, & la difference de la hauteur du ſaut de la ſiſtole du cœur, étoit aſſez conſiderable (*b*).

EXP. XLIX. *ſur un Chien*, au mois d'Avr.

Je comparai le ſaut du ſang, qui ſortit de l'artere pulmonaire, avec le ſaut de celui, qui ſortoit de l'aorte: j'avois ouvert les deux arteres en même tems. Celui de l'artere pulmonaire ne le ceda gueres à celui de l'aorte.

EXP. L. *ſur une jeune Chevre.* 12 Mai.

Le pouls ne parut pas dans les arteres de cet animal, & la meme choſe revint dans un grand nombre de ſujets.

EXP. LI. *ſur un Chat.* 25 Mai.

Je liai l'artere pulmonaire de cet animal, elle s'enfla entre la ligature & le ventri-

(*b*) C'eſt l'exp. 2. de M. REMUS. Ce Medecin en rapporte quelques autres de la même eſpece, que nous avons faites enſemble.

tricule droit (*i*). Je liai l'artere carotide, elle desenfla au delà de la ligature, & se gonfla du coté du cœur. Mais la difference de ces deux portions d'artere ne dura pas long tems. La partie supérieure de la carotide reçut tant de sang par les anastomoses, qu'elle égala la partie inférieure. Je n'ai pas vû, que cette ligature rendit l'animal assoupi.

Exp. LII. *sur un Chat*. 27 Mai.

Je liai l'aorte au dessous des reins. Elle se gonfla au dessus de la ligature, y battit avec violence, & devint petite & plate sous la ligature. L'animal perdit l'usage des jambes, & ne put plus se soutenir. Il attiroit les jambes avec une espece de convulsion, apparemment par le moyen du psoas & de l'iliaque interne. Le battement des arteres du mésentere, celui de ses branches, & des plus petites arteres capillaires, parut avec évidence, parceque leur source se trouva au dessus de la ligature. J'ouvris ensuite la poitrine, & j'y liai encore une fois l'aorte. L'animal devint étonné, il perdit le sentiment, pendant que le cœur battoit avec violence. Ouverte au delà de la ligature, elle ne fournit point de sang.

Exp.

(*i*) Remus exp. 3. p. 5.

Exp. LIII. *sur une Grenouille*.. 28 Mai.

Je liai l'aorte sous l'origine des grosses branches, immédiatement au sortir du cœur. Elle s'enfloit à chaque pouls : ouverte elle fournit du sang avec violence.

Exp. LIV. *sur une Grenouille.* 22 Juillet.

Je rapporte ici cette expérience, quoique faite avec le microscope, pour ne pas separer celles, qui roulent sur des ligatures. Je liai donc une artere du mésentere avec un brin de soie. Le sang perdit son mouvement au dessous de la ligature, & même au dessus, les globules amoncelés s'arrêterent sans gonfler l'artere. Le sang, qui arrivoit du cœur à cet amas, ne le forçoit point, & n'agissoit pas sur les globules immobiles. Il se détournoit, & se jettoit dans la branche la plus voisine. Bien plus, le sang arrèté au dessus de la ligature se perdit peu à peu, abandonna l'artere, & la laissa vuide, depuis la branche jusqu'à l'endroit de la ligature (*k*).

Exp.

(*k*) M. Remus rapporte une expérience à peu près semblable, faite sur un chat p. 4. & trois autres, faites sur des grenouilles p. 43. J'avois fait moi même ces expériences, & j'ai négli-

Exp. LV. *sur un Chat.* 2 Septemb.

J'apperçus le battement des plus petites arteres du mésentere & des intestins.

Exp. LVI. *sur un Chien.* 12 Novemb.

Je vis encore le battement d'une petite artere de l'intestin. Elle avoit une courbure, & sa partie la plus voisine du cœur alongée par l'impulsion du sang, passoit au delà de la seconde partie, & l'angle, que faisoient ensemble ces deux parties de l'artere, devenoit plus aigu.

Exp. LVII. *sur un petit Chien.* 24 Avril 1752.

Je liai l'artere du bras. Elle se gonfla au dessus de la ligature, elle y battit avec violence, & devint également plus large & plus longue, toutes les fois que le cœur y envoyoit une nouvelle onde de sang.

Exp. LVIII. *sur un Chien.* 10 Aout.

Je liai encore une fois l'artere du bras. L'a-

négligé de les porter sur mes regîtres, parce que je pouvois m'en rapporter à l'exactitude de mon éleve. On peut donc regarder l'exp. 54. comme vérifiée trois fois de suite.

L'animal ne laissa pas de marcher, quoiqu'avec gene. Mais il ne perdit l'usage de la jambe, qu'après qu'on lui en eut lié le nerf.

On va trouver dans la suite de ces expériences de nombreux exemples, de la perte du mouvement dans le sang arteriel, survenue aux ligatures de l'artere (*l*), & reparée par l'enlevement des liens (*m*). Ces expériences prouvent incontestablement, que la cause principale du mouvement du sang est dans le cœur, & que la cause du pouls est transportée avec le sang, sans ramper le long des membranes, selon l'opinion des anciens.

Les expériences de cette section ne prouvent rien de particulier ou de paradoxe. Elles concourent uniquement à établir la vérité déja reçue de la circulation du sang. L'expérience 54 trois fois vérifiée montre, que les arteres obstruées ne se gonflent & ne se dilatent pas, comme le demande la théorie communément adoptée des inflammations. Au lieu de forcer les membranes des vaisseaux, le sang qui entre dans les arteres bouchées par une cause quelconque, s'en détourne, & se jette dans les premieres branches libres du même tronc.

(*l*) Exp. 192. 205. 207. 217. 220. 227. 228. 230.

(*m*) Exp. 207. 87.

tronc. Delà la dilatation extrême des arteres du baſſin & des arteres femorales, après la ligature des arteres ombilicales. Le même phénomene a lieu dans les aneurifmes. Le ſang ne les dilate pas, il s'en detourne pour enfiler les vaiſſeaux libres (*n*).

SECTION IV.

Expériences ſur le mouvement du ſang arteriel, qu'on n'apperçoit qu'à l'aide du microſcope.

EXP. LIX. *ſur un petit poiſſon.* 15 Août 1743.

CEtte expérience ne me réuſſit pas, je n'aurois garde de la rapporter, ſi elle n'étoit pas un premier eſſai. Je me ſervis d'une lentille extrêmement convexe, & le ſoleil étoit fort vif. Je vis dans la queue du poiſſon deux vaiſſeaux paralleles entr'eux, dont l'un apportoit du ſang de la tête à la queue, & dont l'autre le ramenoit dans un ſens contraire. Il y avoit pluſieurs branches de communication entre

(*n*) Exp. 93. 188.

tre ces deux vaiſſeaux : je ne voyois que les files de globules en mouvement, ſans diſtinguer les membranes, qui terminoient le vaiſſeau.

Exp. LX. *ſur une Grenouille.* 5 Mai 1747.

Je découvris le méſentere, je l'étendis ſur les crochets, & j'en vis les arteres & les veines. Pluſieurs files de globules rouges parcouroient avec rapidité l'une & l'autre de ces deux claſſes, ſans diſcontinuer. Le ſang s'arrêta pendant que le cœur battoit encore, les globules s'arêterent, & collés enſemble ils formerent des maſſes.

Exp. LXI. *ſur une Grenouille.* 24 Mai.

Je me ſervis d'une lentille des plus fortes. Je vis la direction contraire du ſang arteriel & du ſang veineux. Le mouvement perſiſtoit dans les arteres, lors même qu'il fut perdu pour les veines. Je vis le ſang s'accélerer, rebrouſſer, & revenir à ſa véritable direction. Les arteres paroiſſent pales, & les veines ſont d'un rouge fort vif, plus groſſes & plus nombreuſes, que les arteres.

Exp. LXII. *ſur un petit poiſſon.* 31 Mai.

Cette expérience réuſſit mieux, que les préce-

précedentes. Il y avoit le long des osselets de la queue des paires de vaisseaux, une artere & une veine s'accompagnoient. Le courant du sang de l'une étoit le revers de celui de l'autre, elles étoient si contigues l'une à l'autre, qu'on auroit pu les prendre pour le même canal. A l'extrêmité de la queue l'artere se recourboit, & formoit par son rebroussement la veine sa compagne. Il y avoit aussi des branches mitoyennes entre une artere & une veine, paralleles l'une, à l'autre, elles sortoient de l'une & rentroient dans l'autre sous differens angles. Aux approches de la mort le sang s'arrèta dans les troncs, & continuoit de couler avec vitesse dans des branches plus petites.

EXP. LXIII. *sur un petit poisson.* 10 Juin.

Il y a quatre osselets paralleles dans la queue de cet animal, qui est reconnoissable à quelques épines placées à coté de la bouche. Le long de ces quatre osselets il y a quatre paires de vaisseaux, une artere & une veine pour chaque osselet, l'une contigue à l'autre. Le sang passe avec rapidité à travers ces vaisseaux, mais la vitesse est plus grande dans les arteres. Entre ces gros vaisseaux, paralleles entr'eux, il y a plusieurs branches d'un ou de deux globules de diametre: elles sont branchues

 elles

elles mêmes, elles forment uu rezeau, & font des anaſtomoſes entre les arteres & les veines voiſines : ſouvent l'angle, avec lequel elles rentrent dans la veine, eſt plus aigu, que celui, ſous lequel elles ſortent de l'artere.

Je vis encore fort diſtinctement la maniere, dont les arteres, en ſe recourbant à quelque diſtance de la fin de la queue, ſe changent en veines : elles ſont alors de pluſieurs globules de diametre. Je remarquai dès lors, que les globules du ſang ne ſe roulent pas, & qu'ils nagent ſans ſe détourner de la ligne droite, dans un liquide inviſible (*u*):

EXP. LXIV. *ſur un petit poiſſon.* 26 Juin.

Je me ſervis cette fois ci d'une lentille moins forte, & je vis les vaiſſeaux arteriels & veineux paralleles entr'eux : le ſang les parcouroit avec une vivacité, qui diminua par degrés aux approches de la mort, & qui dégenera dans un repos parfait. Il y avoit pour le moins dix rangs de globules dans une artere. Je vis des vaiſſeaux, qu'un ſeul globule parcouroit, & en meſuroit la capacité. Je vis encore, que les globules ne roulent pas ſur leur axe.

EXP. LXV. *ſur une petit poiſſon.* 15 Juill.

Je conſiderai encore une fois la queue de

de ce petit animal. Je vis le ſang couler avec autant de viteſſe dans les petites branches, que dans les grands troncs. Je vis ce ſang perdre preſque tout ſon mouvement, aller & venir alors, & continuer alternativement ſa route, & puis revenir ſur ſes pas. Après ce dérangement les globules ſe remettoient en ordre, & pour la viteſſe, & pour la direction du mouvement. Je vis pourtant le ſang s'arrêter vers l'extrêmité de la queue, dans le tems, que plus près du cœur la circulation ſe faiſoit encore. On reconnoiſſoit la veine & l'artere, qui s'accompagnent le long de l'oſſelet, & par la direction du ſang, & par le degré de viteſſe, qui eſt bien plus petit dans la veine, & bien autrement conſiderable dans l'artere. Je ne pus pas diſtinguer dans celle-ci l'accélération, que je croyois devoir provenir de chaque battement de cœur.

EXP. LXVI. *ſur une Grenouille.* 16 Juillet.

Le ſang arteriel continuoit de couler, quoique le ſang des veines eut perdu le mouvement. Mais la retardation gagna peu à peu les arteres, & alors je vis la perturbation du ſang, qui eſt compoſée du balancement, & du rebrouſſement. L'artere *a* ſe partageoit en *d*, & formoit deux branches *c d* & *b d*. Le mouvement naturel du ſang le menoit de *a* en *d*, là il

ſe partageoit, & une partie des globules alloit en *b*, pendant que l'autre alloit à *c*. Mais dans l'animal, que j'avois ſous la lentille, le ſang rebrouſſoit par la branche *b d*, & revenoit en *d*: delà les globules de cette branche repouſſoient un moment ceux du tronc *a d*, & ſe portoient par un mouvement retrograde vers *a*: un autre moment, & plus ſouvent même, ils deſcendoient de *d* en *c*, de maniere que ces globules avoient un mouvement compoſé de la direction naturelle, & de celle qui lui étoit oppoſée. Peu de tems après le ſang de la branche *c d* prévaloit contre celui de la branche *b d*, il revenoit de *c* à *d*, & de ce point de diviſion il repouſſoit le ſang du tronc *a b*, & revenoit vers *a*: une partie même de ce ſang retournoit de *d* dans la branche *b d*. C'eſt ainſi, que le ſang couloit alternativement dans un ſens contraire: le courant le plus fort prévaloit ſur le plus foible, le repouſſoit, & un moment après lui cedoit à ſon tour. Quelquefois auſſi le ſang du tronc reprenoit ſon mouvement naturel, pouſſé par la force du cœur, & le ſang revenoit de *a* en *d*, & delà en *b* & en *c*, il me paroit même, que ce mouvement naturel revenoit après quelque irritation. Dans les vaiſſeaux de cet animal, & en général dans les arteres & dans les veines de tous les poiſſons & de tous les animaux à ſang

froid,

froid, qui ont paſſé par mes mains, je n'ai remarqué aucune apparence de contraction, & le ſang a coulé à travers ces vaiſſeaux, comme par des tuyaux immobiles de verre (o).

EXP. LXVII. *ſur deux Grenouilles.* 17 Juill.

Le ſang arteriel a ceſſé de couler, pendant que celui des veines avoit conſervé une partie de ſon mouvement. Il eſt vrai, que j'avois arraché le cœur de l'animal. Le ſang arteriel avoit coulé avec tant de rapidité, que je n'y avois pas apperçu d'accélération dans le tems de la contraction du cœur. Mais quand la grenouille eut perdu la plus grande partie de ſes forces, alors je vis le mouvement du ſang s'accélerer à chaque pulſation, & c'étoit alors, que le ſang reprenoit ſon mouvement naturel, & qu'il quittoit la direction retrogràde. Les membranes des vaiſſeaux étoient couvertes de particules noires, branchues, aſſez ſemblables à des fleches, phénomene que j'ai ſouvent remarqué, & qui n'empeche pas le mouvement du ſang. Je vis des globules ſolitaires couler entre les membranes du méſentere. Je ne remarquai ni dilatation ni contraction aux arteres.

(o) M. REMUS a vû la meme choſe p. 43.

EXP. LXVIII. *ſur un petit poiſſon.* 19 Juill.

Je jouis pendant deux heures entieres d'un ſpectacle intéreſſant pour moi. Je vis deux arteres collées à deux oſſelets de la queue de ce petit animal. Je vis un rezeau placé entre les deux arteres, qui part ſous differentes directions des vaiſſeaux, & qui rentre ſouvent en retrogradant, en maniere de crochet : les vaiſſeaux, qui compoſent ce rezeau, ne laiſſent paſſer qu'un globule à la fois (*p*). Le ſang de l'animal affoibli s'arrête, puis il rebrouſſe chemin, & reprend un moment après ſa direction naturelle, pour quelques minutes. J'ai vû cette direction avoir lieu dans les petits vaiſſeaux, dans le tems que le ſang revenoit ſur ſes pas dans les troncs : & j'ai vû le mouvement avoir aſſez de viteſſe dans les branches, dans le tems que le ſang étoit preſque arrêté, & reſſembloit à de l'huile dans les grands vaiſſeaux.

EXP. LXIX. *ſur une Grenouille.* 20 Juillet.

Une artere ayant été bleſſée par accident,

(*p*) Ce rezeau dont j'ai parlé auſſi dans les exp. 59. 62. 63. me paroit n'avoir été qu'un rezeau veineux, ſemblable à celui du méſentere des grenouilles. Il eſt vrai, que je n'ai pas ſuivi ces expériences, & qu'après celle-ci, je ne me ſuis plus ſervi que de grenouilles.

dent, le ſang s'en repandit en quantité entre les deux lames du méſentere, & y forma un amas de globules, qui ſe diſſipa peu à peu. Le mouvement du ſang des vaiſſeaux ſe troubla peu à peu, un peu plus tard à la vérité dans les arteres, que dans les veines. Mais le mal gagna pourtant les arteres. Le ſang rebrouſſoit vers le cœur, & puis retomboit dans ſa direction naturelle. Je vis le ſang revenir de deux branches dans le tronc commun, & retrograder par conſequent vers le cœur pendant la diaſtole de cet organe, & puis retourner du tronc dans les branches, dans la ſiſtole qui ſuivit. Cela arriva pluſieurs fois, & pendant un tems conſiderable. Les parois des arteres ſont blanches, épaiſſes, ſolides, ſans contraction, & ſans dilatation; l'impulſion de l'onde, qu'y pouſſe le cœur, ne peut rien ſur elles. Le choc des globules contre les parois des arteres eſt extrêmement foible. Quelque tems après le ſang commença à balancer, il alloit & venoit, & j'obſervai ce mouvement alternatif pendant trois heures entieres. Tout étant ſans mouvement alors, je changeai la ſcene, & je fis paſſer ſous la lentille une autre portion du méſentere. Le mouvement du ſang y continuoit avec liberté. La largeur de l'artere entiere étoit double de celle de la lumiere. Les deux branches d'un tronc ſont,

 com-

comme dans l'homme, plus larges que ce tronc. J'irritai un nerf, mais l'effet n'en fut pas bien assuré.

EXP. LXX. *sur une Grenouille.* 21 Juillet.

Je déchirai le mésentere par mégarde, c'est un accident, contre lequel il faut se précautionner, parce qu'il dérange l'expérience. Le choc des globules contre les parois des arteres n'a aucune force. Les parois étoient une fois plus larges, que la lumiere de l'artere, & parfaitement immobiles. Le mouvement des veines dura plus long tems, que celui des arteres.

EXP. LXXI. *sur une Grenouille.* 22 Juill.

Je vis fort à mon aise, & pendant un tems considerable, le mouvement rapide du sang à travers les arteres, & ensuite le pouls, qui se faisoit avec une accélération du sang, & sans que l'artere se dilatat. Une veine passoit devant une artere, dont la plus petite dilatation auroit du la soulever. Mais ni la veine ni l'artere ne changea de situation. Le diametre des membranes de l'artere étoit egal à celui de la lumiere. La partie du mésentere, que j'avois observée, étant devenue immobile au bout de trois heures, je changeai la scene, & je decouvris une autre

tre region de cette membrane, où le ſang continuoit de couler dans les arteres : pour les veines, il n'y avoit plus de mouvement. Les arteres ſe deſemplirent entierement, & le méſentere ſe deſſecha, pendant que le cœur continuoit de battre (*q*).

Exp. LXXII. *ſur deux Grenouilles*. 27 Juill.

Le mouvement ceſſa dans le rezeau capillaire, dont les veines ne laiſſent paſſer qu'un globule : les troncs veineux le perdirent bientôt après, & les arteres le conſerverent encore quelque tems. Il y avoit une artere *a d b*, qui donnoit en *d* une branche *d c*. Le mouvement du ſang étant ralenti, je vis le ſang s'arrêter au deſſous de la naiſſance de la branche, dans la partie *b d* du tronc ; j'y vis encore oſciller le ſang, pendant que le courant *a d c* ſe conſervoit, & que le ſang alloit librement du tronc *a d* dans la branche *d c*. Il parut dans cette expérience, que la viteſſe étoit plus grande dans le rameau, que dans le tronc même.

Exp. LXXIII. *ſur une Grenouille*. 29 Juill.

Les arteres du méſentere étoient déja

(*q*) REMUS exp. 3. p. 43.

ſans mouvement, pendant que celui des veines d'un globule de diametre & de deux globules ſe ſoutenoit encore. Il y avoit ſous la lentille une artere à quatre branches. Deux de ces branches faiſoient avec le tronc un angle à peu près de 90 degrés, les deux autres branches continuoient preſque la direction de leur tronc. J'obſervai, ſi l'événement repondroit à la theorie, & ſi le mouvement ſe ſoutiendroit mieux dans les branches nées ſous un angle aigu, que dans celles qui provenoient ſous un angle droit. Cela arriva, les premieres conſerverent le mouvement naturel, dans le tems que le ſang des dernieres, après un ralentiſſement, & quelques accélérations, étoit tombé dans une parfaite immobilité (*r*). Je vis encore une fois, que les arteres ne ſont pas dilatées par le cœur, & qu'elles ne ſoulevent pas une veine, qui eſt couchée ſur elles. Après deux heures je vis avec évidence l'accélération & la ſecouſſe, que donnoit au ſang chaque nouvelle onde, qui arrivoit du cœur. Le ſang quitta peu à peu les arteres, il ne reſta dans leur cavité, qu'un petit nombre de globules. La quatrieme heure après le commencement de l'expérience, le ſang ne couloit plus qu'avec peine

(*r*) REMUS p. 40.

peine à travers les arteres, & ſes accélérations étoient très viſibles pendant la ſiſtole du cœur. Après ſix heures entieres la plupart des arteres ſe trouverent vuides : j'avois pris ſoin, que le méſentere ne ſe deſſechat pas, & je l'avois mouillé de tems en tems. Il y avoit encore une artere, dans laquelle le ſang balançoit : il avançoit & reculoit alternativement. Le lendemain tout ſe trouva deſſeché, & les arteres parfaitement vuides.

EXP. LXXIV. *ſur une Grenouille.* 30 Juill.

Les arteres du méſentere, minces comme des brins de fil, étoient vuides dès le commencement de l'expérience. Je m'apperçus alors, que les grenouilles femelles, avec leur ovaire extrêmement gonflé, ne ſont pas auſſi propres aux expériences, que les grenouilles males.

EXP. LXXV. *ſur deux Grenouilles.* 16 Août.

Les arteres ne ſe contracterent pas, quoique je les touchaſſe avec de l'eſprit de nitre. Je vis alors, & cent fois du depuis, qu'on trouve les arteres tantôt pleines, tantôt à demi pleines, & tantôt entierement vuides.

EXP.

EXP. LXXVI. *ſur pluſieurs Grenouilles.* 17 Août.

Je confirmai en vérifiant l'exp. 75, que les arteres n'ont aucune contraction, & que l'eſprit de nitre ne les reſſerre pas.

EXP. LXXVII. *ſur une Grenouille.* 30 Août.

La même artere ſe trouva preſque vuide dans un endroit, & pleine dans un autre. Les membranes de l'endroit vuidé étoient plus qu'égales avec la lumiere, qui reſtoit pour le paſſage des globules.

EXP. LXXVIII. *ſur deux Grenouilles.* 30 & 31 Août.

Je parvins par des ſaignées à vuider les veines, pendant que le ſang continuoit de couler dans les arteres. Il y avoit peu de ſang, même avant ces ſaignées, c'eſt un defaut aſſez ordinaire des grenouilles, qu'on a gardées un jour ou deux, ou qui ont manqué de nourriture.

EXP. LXXIX. *ſur une Grenouille.* 3 Sept.

Ni cet animal ni tant d'autres, que j'ai ſoumis à mes expériences, n'ont eu de contraction dans leurs arteres. Les globules des petits vaiſſeaux ſe ſuivent à la file, &

de

de loin à loin, & cependant avec une viteſſe uniforme. Il paroit, qu'un liquide inviſible en doit former la chaine, & porter aux premiers l'impreſſion, que les derniers ont reçue.

EXP. LXXX. *ſur une Grenouille.* 21 Sept.

Une artere du méſentere avoit un aneuriſme vrai: le ſang y tomboit globule à globule du tronc arteriel; il perdoit ſon mouvement dans l'aneuriſme, & il le reprenoit en ſortant de ſa cavité, & en rentrant dans la partie de l'artere, dont le diametre n'etoit pas dilaté.

EXP. LXXXI. *ſur quatre Grenouilles.*
14 Mai 1754.

Le ſang arteriel couloit avec rapidité dans ſes vaiſſeaux, pendant que celui des veines avoit perdu le mouvement. Quand le ſang des arteres fut ralenti, on diſtingua l'accélération alternative de ce ſang, qu'une nouvelle contraction du cœur faiſoit avancer avec une nouvelle viteſſe. Il y avoit peu de globules dans l'artere preſque vuidée, & ils y marchoient un à un. Une autre artere ſe dilata, & forma une eſpece d'aneuriſme difforme, ſous lequel elle ſe retreciſſoit. Il n'y a ſurement aucune contraction dans les arteres de ces ani-

animaux. L'épaiſſeur des membranes les fait paroitre pales, & les veines mieux remplies & moins épaiſſes ſe diſtinguent par leur rougeur.

Exp. LXXXII. *ſur une Grenouille.* 30 Mai.

Le ſang couloit avec viteſſe dans une artere du méſentere : il étoit ſans mouvement dans la veine ſa compagne. Il n'y a pas de choc contre les éperons, qui ſe trouvent dans la diviſion des arteres. Je ne pus pas trouver de difference à la viteſſe du ſang dans les branches & dans les troncs.

Il ſe forma dans cette artere deux aneuriſmes vrais, remplis de nombreux globules : ils étoient ſéparés par des portions d'artere plus étroites, dont le calibre étoit d'un petit nombre de ces globules.

L'impulſion du cœur, qui accélere le ſang par ſa ſiſtole, parut évidemment.

Le ſang veineux avoit perdu le mouvement, quand celui des arteres balançoit encore : il couloit du coté des inteſtins, il en revenoit, & rebrouſſoit vers le cœur. Sa viteſſe diminua peu à peu dans quelques branches, elle ceſſa tout à fait, pendant que le mouvement continuoit dans d'autres. A la fin toutes les arteres du méſentere reſterent ſans mouvement.

EXP. LXXXIII. *sur une Grenouille.* 31 Mai.

Je vis encore une fois dans les arteres du mésentere, le sang en si petite quantité, que les globules se suivoient de loin à loin, & j'en conclus encore, qu'un liquide invisible devoit en lier la chaine.

EXP. LXXXIV. *sur deux Grenouilles.* 5 Juin.

Le sang coula long tems dans les arteres & dans les veines d'une maniere naturelle & uniforme. Dans les arteres les globules avançoient par secousses, ils étoient accélerés alternativement: en général la vitesse du sang artériel étoit plus grande que la vitesse de celui qui coule dans les veines, & celui-ci ne subsistoit plus, pendant que le sang continuoit de passer par les arteres. Les tuniques des arteres sont épaisses & immobiles.

Dans la seconde grenouille il n'y avoit pas de sang dans les arteres, dès le commencement de l'expérience. L'artériotomie ne me réussit pas dans celle qui en avoit.

EXP. LXXXV. *sur une Grenouille.* 26 Juin.

Le sang artériel n'est pas accéleré par l'impulsion du cœur, pendant que son mouve-

vement a de la vigueur : il l'eſt, quand ce mouvement eſt ralenti, & on compte alors ſans peine les accélérations. Je vis le tems, que l'aorte ne fourniſſoit plus de ſang au méſentere de l'animal affoibli. Le ſang de ces arteres s'arretoit de lui même, & les globules, qui n'occupoient, qu'une partie du calibre de l'artere, reſterent ſans mouvement. On voit le pouls dans l'animal encore vigoureux ſur toute la longueur des poumons, & dans l'artere brachiale : il n'en eſt pas de même de l'aorte deſcendante : & dans les arteres, que je viens de nommer, le pouls baiſſe peu à peu. Quand l'animal eſt affoibli d'avantage, le ſang du cœur ne vient que juſqu'au commencement de l'aorte, & rien ne paſſe aux parties plus éloignées.

EXP. LXXXVI. *ſur une Grenouille.* 3 Juill.

Le poumon a dans toute ſa péripherie des cellules hexagones, aſſez grandes ; d'autres cellules plus petites, & plus ſemblables à celles du poumon de l'homme, environnent chacune des grandes véſicules. L'intérieur du poumon eſt une cavité, qui ſe continue avec toutes les véſicules hexagones. Les arteres ſe ramifient dans les intervalles des véſicules. L'animal peut à ſa volonté enfler tout le poumon, il le fait ſouvent au milieu des tourmens, quoique

les grenouilles ne crient pas dans cet état. Quand il enfle le poumon toutes les arteres de ce viſcere s'alongent. Un moment après l'animal fait ſortir en un moment tout l'air de ſon poumon, & alors les arteres ſe replient ſur elles mêmes.

L'artere vuidée ne ſe contracte pas, ſon calibre ſubſiſte, lors même, qu'il n'y a plus de globule pour le remplir.

Exp. LXXXVII. *ſur une Grenouille.* 19 Juill.

J'avois rappellé le mouvement du ſang arteriel, par le moyen de la ſaignée, il en reſulta une oſcillation dans une artere à deux branches. Une de ſes branches avoit un mouvement retrograde, le ſang ſe rapprochoit du cœur; arrivé à la diviſion, il ſe partagea. Un courant enfila l'autre branche de l'artere, & ſe porta avec promtitude aux inteſtins, en ſuivant la direction naturelle. L'autre rebrouſſa par le tronc commun des deux branches, & retourna du coté du cœur, juſqu'à ce qu'il eut perdu ſon mouvement.

Exp. LXXXVIII. *ſur une Grenouille.* 24 Juillet.

Je contemplai le mouvement d'une artere & d'une veine, qui s'accompagnoient. Celui de l'artere étoit ſi violent, que l'œil

avoit de la peine à le ſuivre. Le poids du ſang ne pouvoit rien ſur ſa viteſſe, & ne la diminuoit pas, lors même qu'il y étoit directement oppoſé.

L'artere piquée ayant dégéneré en aneuriſme, & le mouvement du ſang s'étant retabli à travers cette tumeur, je vis fort bien, que ce retabliſſement commençoit par une file unique de globules, qui arrivoient par l'artere, & ſe faiſoient jour dans l'aneuriſme. Bientôt trois & quatre autres filets rouges, composés de globules pénétrerent à travers une eſpece de brouillard, qui occupoit la cavité de l'aneuriſme. Après ces files de globules le courant du ſang revint dans toute ſa force, & dans ſa largeur naturelle.

EXP. LXXXIX. *ſur deux Grenouilles*, le même jour.

Je ſéparai l'artere du méſentere : elle conſerva ſon diametre cette fois-ci, & le ſang y paſſa, comme ſi rien n'avoit été alteré.

EXP. XC. *ſur une Grenouille.* 26 Juillet.

Il y avoit pluſieurs aneuriſmes dans une artere : c'étoient des tumeurs ovales du diametre de pluſieurs globules : au deſſus & au deſſous de l'aneuriſme il n'y avoit que des filets aſſez minces de ſang dans l'ar-

l'artere. Je vis fort bien les globules repandus entre les lames du méſentere ſe réünir dans la celluloſité, qui en environne les arteres.

Cette partie du méſentere étant deſſechée, j'en ſubſtituai une autre, dans laquelle la circulation du ſang continuoit dans l'état naturel.

EXP. XCI. *ſur une Grenouille*, le même jour.

Souvent les arteres paroiſſent extrêmement pales dès le commencement de l'expérience, le calibre en eſt très étroit alors, & le fil des globules très mince. Peu à peu la circulation s'y retablit, la lumiere ſe dilate, il y paſſe pluſieurs rangs de globules, & les arteres deviennent toutes pleines d'un ſang, qui ſe meut avec rapidité. Ce changement favorable arriva aujourd'hui, ſans que la ſaignée y donnat occaſion.

Je remarque encore une fois, que dans le mouvement du ſang arteriel il ne parut ni accélération ni ſecouſſe, tant que l'animal a conſervé ſa vigueur. Eſt-elle affoiblie? on diſtingue bientôt la nouvelle ſecouſſe, qu'y ajoute chaque pulſation du cœur.

EXP. XCII. *ſur une Grenouille*. 30 Juillet.

Je m'attachai aſſez long tems à conſide-

rer une artere d'une grandeur conſiderable. Quand je commençai à y fixer les yeux, ſes tuniques avoient deux fois le diametre de ſa lumiere, ou, ſi l'on veut, du diametre entier de l'artere la lumiere faiſoit un tiers, & les tuniques le reſte. Mais cette proportion n'eſt pas conſtante. Le mouvement du ſang ayant repris de la vigueur, à meſure qu'il arrivoit d'avantage de cette liqueur vitale, la lumiere augmentoit, & l'épaiſſeur des tuniques diminuoit, elle n'égala à la fin de l'expérience, que la quatrieme partie du diametre de la lumiere.

Je vis naitre auſſi un aneuriſme, à peu près ovale, ſa lumiere étoit bien des fois ſupérieure à l'épaiſſeur de ſes membranes. Le ſang paſſoit avec lenteur à travers cet aneurisme, comme on pouvoit s'y attendre.

J'attendis deux heures entieres le ralentiſſement du mouvement arteriel, mais la viteſſe du ſang par les arteres ſe ſoutint pendant tout ce tems là: à la fin une inciſion à l'artere en diminua la promtitude, le ſang de l'artere coula avec lenteur, & celui de l'aneuriſme s'arrêta tout à fait, il repouſſa même la nouvelle onde de ſang, qui arrivoit du cœur.

Les arteres méſentériques ſont faites à peu près, comme celles des gros inteſtins des hommes. Chaque tronc ſe partage en deux branches, qui ſuivent la longueur

de

de l'inteſtin, qui s'abouchent les unes aux autres, & qui fourniſſent leurs branches aux boyaux. Il eſt ſingulier, que je n'aye jamais pu voir de branche artérielle dans le rezeau veineux, qui occupe les eſpaces vuides du méſentere. Il ne nait aucun rameau arteriel dans cet eſpace là.

EXP. XCIII. *ſur une Grenouille.* 6 Août.

Après avoir ouvert une veine, je découvris dans cet animal un autre canton du méſentere, j'y trouvai une artere, dont le ſang étoit ſans mouvement dans le tronc *a d c*: mais dans la branche *d b*, qui ſortoit à angles droits de ce tronc là, le ſang conſervoit ſon courant naturel. Peu à peu le mouvement ſe remit dans la partie du tronc *d c*, qui étoit au deſſous de la naiſſance de la branche, mais le ſang étoit immobile au deſſus de ce point là. On vit le ſang de la partie inférieure du tronc *d c*, & celui de la branche *d b* ſe balancer pendant quelque tems: & celui de la branche prit à la fin le deſſus, il rentra dans la partie inférieure du tronc, & ſe porta de là aux inteſtins. Il repouſſa en même tems les globules peu nombreux de la partie ſupérieure du tronc *a d*, & peu à peu le mouvement ſe retablit, & le ſang de la branche *d b* s'unit avec le ſang du tronc *a d*, pour deſcendre par la partie

d c du tronc. Mais ce deſordre partial même ne dura pas toujours, le ſang revint à ſon mouvement naturel, il partit d' *a* pour ſe diſtribuer dans les branches *d b* & *d c*, & il parcourut l'une & l'autre avec viteſſe & avec conſtance.

Avant que cette direction naturelle reprit le deſſus, il deſcendit du point *a* des bouſées de globules colés les uns aux autres, & qu'une impulſion du cœur faiſoit avancer : cet obſtacle levé le mouvement légitime ſe retablit. Il ſe livra de tems en tems de petits combats ; le ſang rebrouſſoit de *b d* & de *c d* contre *a* : & repouſſoit le ſang, qui arrivoit du cœur, mais ces déſordres duroient peu, & le courant naturel ſe retabliſſoit bientôt après.

Ayant vû tant de fois des aneuriſmes ſe former ſous mes yeux, je voulus tenter d'en faire par artifice. Je croyois m'être apperçu, qu'il s'en faiſoit, quand une partie d'une artere étoit affoiblie. Je ſeparai donc une certaine longueur de l'artere du tiſſu cellulaire, qui la lioit au méſentere, je la ſecouai, pour mieux détruire ſes attaches, ſans pourtant la bleſſer : & bientôt l'aneuriſme ſe forma : c'étoit une tumeur oblongue, beaucoup plus large, que l'artere dont elle provenoit, & qui donne paſſage au ſang, dont elle eſt traverſée avec lenteur.

Je coupai un de ces aneuriſmes par ſa

partie

partie la plus éloignée du cœur : il ne sortit aucun globule de cette blessure, il me parut, qu'une membrane semicirculaire terminoit l'aneurisme de ce coté la : un grumeau de sang remplissoit la playe. Le sang s'arrèta bientôt tout à fait dans ce cul de sac, formé par un aneurisme séparé de la partie inférieure de l'artere. J'observai les balancemens, qui en resultoient dans le mouvement du sang. Le sang, qui arrivoit du cœur, étoit combattu par celui de l'aneurisme, il en étoit repoussé jusqu'à l'origine de la branche la plus proche : un moment après cette onde de sang reprenoit sa direction légitime, & faisoit avancer le sang de l'aneurisme vers le fonds du cul de sac, sans qu'il en sortit pourtant la moindre goute. Ce combat entre le sang de l'aneurisme & celui du cœur dura long tems : il parut même, qu'un liquide invisible remplissoit la partie supérieure de l'aneurisme, & le sang du cœur en étoit repoussé, avant que d'avoir touché le sang du cul de sac. Les globules de l'aneurisme eurent même l'avantage, peu à peu ils repousserent si bien le sang, qui arrivoit du cœur par le tronc de l'artere, que ce tronc se desemplit entierement, & resta vuide. L'aneurisme au contraire se remplit de sang, mais sans se dilater. Le sang du tronc trouva son débouchement par la branche la plus voisine, il fuyoit

par cette ouverture avec rapidité. Car je vis évidemment, que le ſang traverſoit cette branche avec plus de viteſſe, que le tronc plus ample dont elle ſortoit.

J'arrachai le tronc de cette artere avec la pincette, il prit la figure d'un cone tronqué, & pas un globule ne ſortit de ſon extrêmité. Ce cul de ſac, & une branche née du tronc arraché, furent remplis peu à peu de globules.

EXP. XCIV. *ſur une Grenouille*, le même jour.

Ayant bleſſé par accident le méſentere, il ſe forma deux aneuriſmes dans l'artere: le ſang les traverſoit avec liberté. Je remarquai fort bien la difference de la viteſſe, avec laquelle il paſſoit par la partie étroite de l'artere, & de la lenteur, avec laquelle il traverſoit les aneuriſmes.

EXP. XCV. *ſur une Grenouille.* 20 Sept.

Le mouvement du ſang étoit dérangé dans l'artere. Son tronc *a b* avoit deux branches *b c* & *b d*. Le ſang arrivoit du cœur en *a*, & bientôt après il retrogradoit vers le cœur. Il y avoit un combat entre la branche *b c* & la branche *b d*. Tantôt le ſang venoit de *c* en *b*, point de diviſion du tronc, & en deſcendoit dans la bran-

branche *b d* : & tantôt c'étoit le ſang de la branche *b d*, qui revenoit de *d* en *b*, & qui de là deſcendoit vers *c*. Un moment après le ſang rentroit dans l'ordre, & partoit d' *a* pour paſſer à *b* & de là en *c* & en *d*, avec une viteſſe redoublée, qui dilatoit la lumiere de ces arteres, & qui diminuoit l'épaiſſeur de leurs tuniques.

EXP. XCVI. *ſur une Grenouille.* 26 Sept.

Je fis naitre un aneuriſme dans une des arteres du méſentere, en ſeparant l'artere des membranes voiſines, & en la ſecouant. Toute la partie de l'artere, que j'avois traitée de cette maniere, devint un aneuriſme elliptique. L'artere conſerva ſon diametre, au deſſus de l'aneuriſme, elle y étoit même plus étroite. L'aneuriſme ſe remplit de ſang.

EXP. XCVII. *ſur une Grenouille.* 27 Sept.

Le mouvement du ſang paroiſſoit fort bien, quoique cet animal eut été deux jours en priſon & ſans manger. Je fis naitre un aneuriſme de la même maniere, que dans les expériences précedentes ; cet aneuriſme étoit ovale, n'avoit pas beaucoup de largeur, & ſe remplit de ſang qui ſe coagula.

EXP. XCVIII. *sur une Grenouille.* 28 Sept.

Je séparai encore une fois l'artere de ses attaches avec le mésentere, & je la secouai, je fis naitre par là deux aneurismes vrais.

EXP. XCIX. *sur une Grenouille.* 29 Sept.

Comme l'aorte de cet animal avoit été coupée, je vis des globules traverser à la file & un à un l'artere du mésentere.

EXP. C. *sur une Grenouille.* 30 Sept.

Je séparai l'artere de ses liens celluleux, mais comme il n'y avoit pas de sang pour en écarter les parois, il n'en suivit aucun aneurisme.

EXP. CI. *sur un Crapaud au ventre orangé*, le même jour.

Cette fois ci l'aneurisme réussit par les moyens ordinaires, & le sang s'y arrêta.

EXP. CII. *sur un Crapaud.* 1 Octob.

Je vis la circulation du sang sur les membranes, qui soutiennent les conduits des œufs.

L'artere pulmonaire a un pouls visible

sur

ſur toute ſa longueur : le tronc méſentérique bat auſſi, mais le pouls n'eſt pas viſible dans ſes branches.

Je m'attachai à évaluer la viteſſe du ſang, qui parcourt les vaiſſeaux des poumons ; je n'y trouvai certainement aucune rapidité particuliere, à peine a-t-il la viteſſe du ſang du méſentere. Les arteres rampent dans les intervalles des veſicules & des lobules de ce viſcere.

Je tire pluſieurs conſequences des expériences, que je viens de rapporter. I. Le ſang n'eſt pas autant retardé, qu'on le croit communément, dans les petits vaiſſeaux, puiſqu'il y coule auſſi vite, que dans leurs troncs (*a*), & qu'il y a même des exemples, que le mouvement des gros vaiſſeaux eſt ſupprimé, pendant que celui des plus petites arteres ſubſiſte encore (*b*). On rapportera, lorſqu'il s'agira des veines, d'autres expériences, qui confirmeront ce corollaire.

2. Les globules du ſang ne roulent pas ſur leur axe (*c*), ils nagent avec regularité, & en parcourant des lignes droites le long des vaiſſeaux : leur choc contre les parois des arteres (*d*) ou contre les éperons

(*a*) Exp. 65. 68. 72. 82.
(*b*) Exp. 62.
(*c*) Exp. 63. 64. & toutes celles que j'ai faites ſe reuniſſent là deſſus.
(*d*) Exp. 69. 70.

rons (*e*) de leurs divisions, n'a point de violence. C'est peut être là la raison, pour laquelle les vaisseaux liés ou obstrués ne se dilatent pas.

3. Les phénomenes remarquables des oscillations (*f*) retablissent souvent le mouvement naturel du sang.

4. Les arteres sont entierement destituées de toute force contractive, & le sang se meut à travers les vaisseaux de cette classe, comme si c'étoient autant de tuyaux de verre (*g*). Je ne disconviens pas, que les membranes d'une artere coupée se resserrent, & forment, sous un aneurisme separé de son tronc, une espece de cul de sac (*h*).

5. On n'apperçoit pas l'accélération du sang, qui nait du cœur, pendant que l'animal est fort robuste, mais elle paroit évidemment, quand il est affoibli (*i*). L'artere n'est pas dilatée pendant le battement du cœur (*k*), je parle des arteres du mesentere, car les gros troncs les plus voisins du cœur se dilatent. C'est une nouvelle preuve de la dureté supérieure des branches, comparativement aux troncs.

On

(*e*) Exp. 82.

(*f*) Exp. 66. 69. 72. 82. 87. 95.

(*g*) Exp. 66. 67. 69. 70. 75. 76. 79. 81. 84. 86. 93. 180. 199. 201. &c.

(*h*) Exp. 93. 181.

(*i*) Exp. 67. 81. 84. 85. 91. 126. 163. 173. 189.

(*k*) Exp. 67. 69. 71. 73. 79. 138. 143. &c.

6. On trouve les arteres vuides (*l*), on les trouve à demi vuides (*m*), & dès le commencement des expériences, & par un effet des blessures & des saignées. Souvent les globules ne remplissent, qu'une petite partie de la lumiere des arteres, & quelquefois il n'en reste pas du tout. Il n'est donc pas vrai de dire, que les arteres sont toujours pleines dans un animal vivant, ni qu'elles se resserrent à proportion, qu'elles perdent de leur sang.

7. L'effet des angles pour diminuer la vitesse du sang n'est pas bien averé. On a vû le sang couler avec plus de vitesse dans les branches nées sous de petits angles (*n*), mais on a vû le contraire (*o*).

8. Mais l'effet de la dilatation, ou de la plus grande lumiere des arteres est averé. L'une & l'autre de ces causes diminue la vitesse du sang. Dans une branche plus étroite, que le tronc, le sang se meut avec plus de vitesse (*p*). La même chose a lieu dans une artere au dessous d'un aneurisme (*q*). Le sang se ralentit (*r*), &

(*l*) Exp. 71. 73. 74. 75. 78. 81. 84. 86. 172. 182. 218. 219. 225. 234. &c.

(*m*) Exp. 81. 85. 226.

(*n*) Exp. 73.

(*o*) Exp. 72. 93.

(*p*) Exp. 93. comparés Exp. 126.

(*q*) Exp. 94.

(*r*) Exp. 92. 93. 94.

& s'arrète (*s*), & se caille dans les aneurismes.

9. La raison de l'épaisseur des tuniques des arteres à la largeur de leurs lumieres est inconstante : & ces tuniques sont capables de compression. Elles ont beaucoup plus de diametre, que la lumiere dans les arteres d'un animal affoibli (*t*). Mais quand la vigueur de la circulation se retablit, la lumiere augmente, & le diametre des membranes diminue, sans que le diametre de l'artere entiere en soit alteré (*u*), il arrive même, que la lumiere passe de beaucoup la largeur des tuniques. Je ne me souviens pas, d'avoir entendu parler de ce changement d'épaisseur dans les membranes des arteres.

10. On ne doit pas nier, qu'il n'y ait des aneurismes vrais (*x*), dont les exemples sont d'ailleurs assez frequens dans l'aorte de l'homme. Il est sûr par l'expérience (*y*), qu'on peut faire naitre des aneurismes de cette classe, en diminuant la fermeté d'une partie de l'artere, & en la détachant de son tissu cellulaire, ou en blessant l'artere (*y*) *. Des abcès, qui amincent

(*s*) Exp. 80. 92. 93. 96. 97. 101. 187.
(*t*) Exp. 70. 76. 92.
(*u*) Exp. 71. 91. 92. 95. 183.
(*x*) Exp. 80. 81. 82. 88. 89. 92. 93.
(*y*) Exp. 93. 94. 96. 97. 98. 101. 230.
(*y*) * Exp. 180.

cent le tiſſu cellulaire, ne pourroient ils pas donner naiſſance à des aneuriſmes?

11. L'expérience ne confirme pas la vélocité particuliere du ſang, qui paſſe par le poumon (z).

SECTION V.

Expériences ſur le mouvement du ſang veineux, qui ſe font ſans l'aide du microſcope.

EXP. CIII. *ſur un Lapin.* 25 Juin 1731.

C'Eſt la même expérience, que j'ai citée en parlant des arteres (*a*). Les veines du méſentere étoient étroites & petites, quand j'ouvris le bas ventre, elles ſe gonflerent, ſe remplirent de ſang, & devinrent épaiſſes & variqueuſes, après que le méſentere eut été expoſé à l'air pendant quelque tems.

EXP. CIV. *ſur un Chat.* 24 Novemb. 1750.

J'ouvris la veine cave. Le ſang en ſortit avec un jet conſiderable, & tel, qu'on ne l'attend pas d'une veine.

EXP.

(z) Exp. 102.
(*a*) Exp. 45.

EXP. CV. *fur un Chien.* 6 Avril 1751.

Je liai la veine de la jambe de devant (*b*). Elle s'enfla du coté de la pate, & fous la ligature : du coté du cœur elle devint plate, & vuide, & mince comme un fil : je l'ouvris dans cet endroit là, elle ne fournit point de fang, au lieu, qu'elle en donna beaucoup, quand je l'ouvris fous la ligature, & du coté de la pate. Il ne fauta pas, & ne fit pas de jet.

EXP. CVI. *fur un Chien.* 20 Avril.

Je liai la veine de la jambe de derriere. Elle s'enfla entre le pied & la ligature, & donna beaucoup de fang, quand je l'ouvris de ce coté là. Il ne vint pas en jet à la vérité, & coula fans intermiffion.

EXP. CVII. *fur un Chevreau.* 12 Mai.

Je liai la grande veine du méfentere, elle fe gonfla évidemment (*c*) entre la ligature & l'inteftin, mais elle ne defemplit & ne s'aplatit pas, entre la ligature & le foie.

(*b*) L'exp. 1. de M. REMUS & les fuivantes appartiennent à celle-ci.

(*c*) M. REMUS rapporte la même expérience faite fur un chat. p. 4.

foie. Les branches méſentériques ne ſe vuident pas du coté des *portes*, quand on les á liées.

EXP. CVIII. *ſur un Chevreau.* 19 Mai.

Je liai la veine cave inférieure au deſſus du diaphragme, cela eſt aiſé dans les animaux, qui ont cette partie de la veine cave fort longue. Elle ſe gonfla violemment du coté du diaphragme, & le remplit de ſang. Je liai le tronc des vaiſſeaux de la porte dans ſon entrée dans le foie, & au deſſus de l'inſertion de la veine ſplenique: alors les veines du méſentere devinrent extrêmement groſſes.

EXP. CIX. *ſur un Chat.* 27 Mai.

Je liai la veine dans le bas ventre: elle ne ſe dégonfla pas au deſſus de la ligature, qui ſe trouvant ſous l'inſertion des vaiſſeaux des reins n'empêcha pas, que ces vaiſſeaux, l'azygos, les lombaires & la ſpermatique n'y rapportaſſent leur ſang.

EXP. CX. *ſur une Grenouille.* 28 Mai.

Je liai la veine cave abdominale, elle s'enfla ſous la ligature, & elle ſe dégonfla & s'aplatit au deſſus de la ligature du coté du foie.

EXP. CXI. *sur une Grenouille.* 22 Juillet.

Je liai un des troncs des veines mésentériques (*d*), j'examinai avec le microscope les suites de cette ligature. Le sang, qui devoit repasser au cœur par la veine liée, se détourna de cette veine, & se jetta dans les branches voisines; comme s'il avoit été forcé d'y entrer par les globules de sang arrêtés dans la veine liée. Le sang s'arrêta au dessus de la ligature dans la branche, que j'avois liée. Une veine se rendoit dans le tronc au dessus de la partie du vaisseau lié, qui étoit rempli de sang immobile: elle évita ce sang là, & retourna contre la direction de la circulation, pour enfiler une autre branche voisine, par laquelle il revint par les intestins, & continua son cours par une veine communicante.

EXP. CXII. *sur une Grenouille.* 28 Sept.

Je liai la veine mésentérique. elle se gonfla médiocrement entre l'intestin & la ligature (*e*).

EXP.

(*d*) REMUS p. 44. Ce sont deux expériences avec le même événement.

(*e*) M. REMUS rapporte une expérience pareille faite sur un chat. p. 10.

Exp. CXIII. *sur un Chien.* 22 Fevr. 1752.

Je liai les deux veines jugulaires de l'animal. Elles ne s'enflerent pas au dessus de la ligature, & l'animal ne devint pas assoupi.

J'ai vû qu'un chien, dont les jugulaires étoient liées à la suite de quelques injections, se sauva, & je le rencontrai en rue, qui ne paroissoit pas embarassé de la ficelle, qui y étoit encore attachée.

Exp. CXIV. *sur un Chien.* 8 Octob.

Je liai la veine jugulaire externe, elle se gonfla au dessus de la blessure, & vers la tête, & se desemplit du coté du cœur. La tête ne s'enfla pas, il ne s'en suivit aucune salivation, & je n'ai rien vû de pareil sur d'autres sujets encore.

La plus grande partie de ces expériences ne peut servir, qu'à établir la vérité de celles de HARVE'E, & les loix de la circulation, découvertes par ce grand homme. On a vû dès lors, que plusieurs veines ne se gonfloient pas au dessous de la ligature, & on en a tiré une objection contre la nouvelle découverte. Mais on trouve la reponse à ces objections, en comparant l'expérience 108 avec 107, 109 & 112. Quand on a lié le tronc commun de toutes les veines du mésentere, le sang

 n'ayant

n'ayant aucun chemin pour revenir au cœur, enfle toutes les branches qui font au deffous de la ligature. Mais quand on ne lie, qu'une veine particuliere du méfentere, ou telle autre veine, qui reçoit de grandes branches au deffus de la ligature, elle ne fe dégonfle pas dans cet endroit là, parcequ'elle a fes reffources, qui continuent d'y fournir du fang.

L'exp. CXI. (*f*) confirme à l'égard des veines, ce que nous avons dit des arteres : les ligatures, & par confequent les obftructions, ne gonflent pas les troncs obftrués, parce que le fang les évite, & qu'il cherche, & trouve d'autres chemins pour retourner au cœur.

SECTION VI.

Expériences fur le mouvement du fang veineux qui ne peuvent fe faire qu'à l'aide du microfcope.

EXP. CXV. *fur une Grenouille.* 7 Mai, 1747.

IL ne me parut pas, que le fang veineux coulat avec moins de viteffe, que le fang

(*f*) Exp. 14.

ſang arteriel. Lors même que ſon courant fut devenu retrograde, il conſerva ſa viteſſe.

Exp. CXVI. *ſur une Grenouille.* 27 Mai. 1751.

Les veines étoient extrêmement rouges, les globules s'étoient accumulés en grand nombre, dans le tems que le ſang arteriel continuoit librement de couler

Exp. CXVII. *ſur une Grenouille.* 9 Juill.

Le mouvement du ſang veineux étoit aſſez promt, d'une viteſſe moindre pourtant, que celle du ſang arteriel. Peu après le ſang s'arrêta dans les veines, il retrograda, & bientôt il reprit ſon mouvement naturel. Il m'a paru, qu'il rentroit dans l'ordre après une irritation. Avant que de tomber dans un repos parfait, le ſang alla & vint, & ſe balança dans les veines.

Exp. CXVIII. *ſur un petit poiſſon.* le 15 Juillet.

Il eſt ſur, que le ſang traverſe les veines avec beaucoup de viteſſe, quoique cette viteſſe ſoit inférieure à celle du ſang arteriel.

EXP. CXIX. *ſur une Grenouille*, 16 Juill.

Le ſang veineux perdit ſon mouvement plutôt, que celui des arteres, & s'arrêta en quantité dans les veines. A coté d'une groſſe veine du méſentere étoient des petits vaiſſeaux tranſparens, à travers leſquels les globules paſſoient avec beaucoup de viteſſe, quoiqu'en petit nombre, & de loin à loin. Ces vaiſſeaux formoient un rezeau, & leur mouvement étoit auſſi rapide, que celui des veines ordinaires de pluſieurs globules de diametre. Ces globules ſont de véritables globules rouges, par la grandeur, par la couleur, & par leur retour dans les veines, où ils ſe melent au reſte du ſang ſans laiſſer de diſtinction. Le ſang des arteres continua de couler, pendant que celui des veines étoit immobile.

EXP. CXX. *ſur deux Grenouilles*. 17 Juill.

Le ſang veineux coule avec viteſſe, ſouvent il paroit égaler celle du ſang arteriel, mais d'autres fois on diſtingue fort bien l'avantage de celui-ci. Je revis encore le rezeau de veines d'un globule de diametre, qui eſt placé entre les veines ordinaires du méſentere. Les veines ne ſe dilatent point, & n'ont aucune contraction, ni d'apparence de pouls.

EXP.

EXP. CXXI. *sur un petit poisson.* 19 Juillet.

Je trouvai dans la queue les veines compagnes des arteres, paralleles avec celles-ci, mais peu apparentes, & d'autres veines placées dans les intervalles de ces troncs, qui suivent les osselets. Le mouvement du sang n'est guere moins promt dans les veines, que dans les arteres. Quelquefois le sang des grandes veines montre plus de vitesse, & d'autres fois on n'y remarque aucune difference.

EXP. CXXII. *sur une Grenouille.* 20 Juill.

Le rezeau veineux placé entre les grosses branches du mésentere parut encore, les globules le traversoient avec beaucoup de vitesse, quoiqu'ils se suivissent à la file, & séparés par des intervalles. Le mouvement du sang fut troublé dans les veines, pendant quil se soutenoit encore dans les arteres, & ce furent les troncs, dont le mouvement se troubla, pendant qu'il étoit regulier encore dans les petits vaisseaux. On n'apperçoit pas l'impulsion du cœur dans les veines. Peu à peu le sang s'arrêta & dans les veines, & dans les petites mailles du rezeau veineux, & bientôt après dans les arteres : je changeai la scene, & je plaçai une autre region du mé-

méſentere ſous la loupe, le mouvement du ſang s'y ſoutenoit, & n'avoit pas dégéneré encore.

EXP. CXXIII. *ſur une Grenouille.* 21 Juill.

Le ſang étant arrêté dans les arteres, pendant qu'il conſervoit du mouvement dans les veines, il alloit & venoit en balançant. Il y avoit une maſſe de globules collés enſemble : le ſang ayant pris un mouvement retrograde vint juſqu'à cet amas ; il en retourna, comme s'il en étoit repouſſé, & reprit la direction naturelle.

EXP. CXXIV. *ſur une Grenouille.* 22 Juill.

Je ſuivis long tems des yeux le mouvement du ſang, dans une artere & une veine aſſez conſiderable : il étoit preſque auſſi promt dans la veine que dans l'artere. Il étoit même très promt dans les petits vaiſſeaux du rezeau veineux, où les globules le ſuivoient ſur une ſeule file, & aſſez éloignés les uns des autres. Les globules failliſſoient du bord des veines, ils faiſoient ſortir une demi circonference ſemicirculaire, & prenoient la figure d'un chapelet, parce que la membrane des veines eſt aſſez fine pour devenir inviſible : le même phénomene n'a pas lieu dans les arteres, dont les membranes ſont plus épaiſ-

paiſſes. Je commençai à m'appercevoir, que le rezeau des petits vaiſſeaux eſt uniquement veineux. Le diametre des veines me parut en général double de celui des arteres paralleles. Après avoir joui trois heures entieres de ce ſpectacle, je m'attachai à un autre canton du méſentere : le mouvement du ſang arteriel y ſubſiſtoit, mais le ſang veineux étoit arrêté. Le méſentere étant deſſeché, les veines reſterent remplies de ſang.

EXP. CXXV. *ſur deux Grenouilles.* 27 Juill.

Deux veines avoient une anaſtomoſe par une courte branche, qui les uniſſoit. J'y vis avec plaiſir l'inconſtance ſinguliere de la direction de leur ſang. J'appelle une de ces veines *a b f*, & l'autre *e c d*, & la veine qui les uniſſoit *b c*, elle s'y ouvroit dans les points *b* & *c*. Je vis le ſang couler de *a* par *b* & *c* en *d* : je le vis venir de *e* par *c* & *b* en *a* : & encore de *f* par *b c* en *e*, & de *d* par *c* & *b* en *a*. Ce mouvement étoit compoſé de la direction naturelle, & de la direction retrograde.

Dans l'autre grenouille je revis le rezeau veineux, compoſé de veines capillaires d'un ſeul globule de diametre, & de quelques autres veines, qui en laiſſoient paſſer deux ou trois. Le ſang traverſoit avec beaucoup de viteſſe tous ces vaiſſeaux,

il y coula avec tant de conſtance, que ſon mouvement s'y ſoutint dans le tems qu'il avoit ceſſé dans quelques uns des troncs. Peu à peu pourtant le ſang s'arrêta, & dans le rezeau veineux, & dans le reſte des veines, dans leſquelles il s'étoit ſoutenu, pendant que le mouvement du ſang arteriel alloit ſon train. Je vis, à m'en convaincre, dans ce ſujet, que le ſang coule avec beaucoup de viteſſe, & dans les grandes veines, & même dans les petites, quoiqu'un peu plus lentement, que dans les arteres. Je ne remarquai aucun frottement des globules contre les parois des veines.

EXP. CXXVI. *ſur une Grenouille.* 29 Juill.

Le mouvement du ſang des veines du centre du méſentere me parut rapide, même des veines du calibre d'un globule & de deux, avoient un mouvement aſſez promt, dans le tems que le ſang repoſoit dans les arteres voiſines. Une heure après le commencement de l'expérience le mouvement du ſang veineux me parut plus vite, que celui du ſang arteriel. Une veine étant recourbée en forme d'arc, un globule choqua la concavité de cette courbure, mais mollement, & ſans violence: Quatre heures après le commencement de l'expérience, le mouvement du ſang veineux ſe ſoutenoit avec vigueur, même dans les

plus

plus petites branches, dans le tems, que le mouvement arteriel étoit affoibli, & qu'on y distinguoit fort bien les impulsions du cœur. Deux veines formoient un tronc par leur réünion, je vis que le sang avoit plus de vitesse dans le tronc, que dans les branches, qui le composoient. Après six heures la grande veine du mésentere avoit encore du mouvement, mais son diametre étoit irregulier, & plus étroit du coté du cœur : le mouvement étoit plus rapide dans la partie la plus étroite de la veine. Les vaisseaux d'un seul globule étoient disparus. A neuf heures après midi le sang revenoit encore par les veines de l'estomac & du mésentere. Il n'y a pas de valvules dans tous ces vaisseaux. Le lendemain tout étoit immobile &, les veines étoient remplies de sang.

EXP. CXXVII. *sur une Grenouille.* 17 Août.

Les globules, qui parcourent le rezeau veineux, qui se suivent à la file, & qui sont même éloignés les uns des autres, ne laissent pas, que de faire leur chemin avec vitesse. Je crus avoir vû alors une artere du calibre de deux globules s'inserer, & s'ouvrir dans le tronc d'une veine. Mais je crois, d'après de nombreuses expériences, que c'étoit une veine.

EXP. CXXVIII. *sur une Grenouille.* 23 Août 1752.

Le ſang paſſe avec promtitude par les veines, moins vite pourtant, que par les arteres, & la difference de ces viteſſes me parut aſſez ſuivre la raiſon inverſe des diametres des vaiſſeaux de ces deux claſſes. Le mouvement des vaiſſeaux capillaires du calibre d'un ſeul globule eſt aſſez rapide, même lorſque ces globules ſont ſéparés par des intervalles. Le mouvement de ces petits vaiſſeaux ceſſa plutôt, que celui des troncs.

EXP. CXXIX. *ſur quatre Grenouilles.* 18 Mai, 1754.

Je vis le mouvement du ſang veineux qui avoit été retardé, & qui même avoit dégéneré en balancement, reprendre une viteſſe nouvelle. Je vis le ſang repaſſer du tronc dans la branche, & retourner de la branche au tronc, & s'oppoſer au mouvement de celui-ci. Ce tronc ayant perdu le mouvement, celui des veines capillaires ne laiſſa pas que de continuer.

EXP. CXXX. *ſur une Grenouille.* 30 Mai.

Il n'y a pas de ſecouſſe alternative dans le

le ſang veineux, ni dans cette expérience, ni dans pluſieurs autres.

EXP. CXXXI. *ſur une Grenouille.* 31 Mai.

Je remarquai l'éperon à la diviſion de deux branches, le ſang y venoit choquer, quand il rebrouſſoit vers les inteſtins. Mais ce choc étoit d'une molleſſe extrême.

Il ſe forma ſur la veine des varices d'un plus grand diametre, que le reſte de la veine.

EXP. CXXXII. *ſur deux Grenouilles.* 5 Juin.

Le mouvement du ſang veineux étoit rapide, ſans l'être autant, que celui des arteres. Il n'y a ni ſecouſſe, ni accélération. Ce mouvement ſe fait avec viteſſe même par les veines d'un ou de deux globules de diametre, comme le ſont celles du rezeau méſentérique, ſouvent cité. Les globules de ces petits vaiſſeaux ſont ſur une ſeule file, éloignés les uns des autres, d'un intervalle égal au diametre d'un globule, & même à deux de ces diametres. Ici, & dans le plus grand nombre des expériences, ces vaiſſeaux perdent les premiers leur mouvement, & dans le tems même, que le ſang coule avec liberté à travers les troncs.

Deux veines étoient unies par une branche, qui partoit de l'une pour ſe rendre

dans

dans l'autre. Les deux colonnes oppofées de fang, qui venoient par les deux veines, tâchoient d'enfiler cette branche anaftomotique, elles fe refiftoient, jufqu'à ce que la plus groffe, & celle qui avoit le plus de viteffe, l'emportat fur l'autre.

Je vis des efpaces vuides dans la veine; fur une grande étendue peu de globules difperfés n'occupoient qu'une petite partie de la cavité, ils étoient fans mouvement. Il n'y eut ni ici, ni dans d'autres expériences, d'apparence de contraction dans les membranes extrêmement minces des veines.

Exp. CXXXIII. 26 Juin.

Le mouvement du fang, qui paffoit par les veines, ne me parut guere plus rapide, que celui des globules extravafés, qui couloient entre les deux membranes du méfentere. L'impulfion du cœur n'ajoute aucune fecouffe au mouvement du fang veineux.

Exp. CXXXIV. *fur une Grenouille.* 24 Juillet.

Je comparai le mouvement d'une artere & d'une veine, compagnes l'une de l'autre : le premier étoit d'une rapidité extreme, & le fecond ne me parut que médio-

diocrement promt. Les globules, qui tiennent le milieu de la veine, & qui en parcourent l'axe, ont plus de viteſſe, que ceux qui ſuivent les bords.

Je vis fort bien le mouvement d'oſcillation dans un tronc veineux aſſez conſiderable, le ſang revenoit un moment vers l'inteſtin, & un autre moment il ſe portoit rapidement au cœur. Dans le même tronc le ſang prit dans le même tems deux directions contraires : une partie de ce ſang rebrouſſa du coté des inteſtins, & l'autre enfila la route naturelle vers le cœur.

Exp. CXXXV. *ſur une Grenouille.* 25 Juill.

J'avois déchiré une veine du méſentere avec la pincette, j'en repliai l'extrêmité, qui regardoit le cœur. Je repliai ce bout, & j'attendis l'effet de ce pli. Il ne ſortit point de ſang de la veine déchirée, quoique ſa direction naturelle le menat à la playe, il fut comme repouſſé par l'extrêmité de la veine, & revint en balançant vers les inteſtins,

Exp. XXXVI. *ſur une Grenouille*, le même jour.

J'avois contemplé à loiſir le mouvement rapide du ſang arteriel, & celui des veines, moins violent que le premier. Je dé-

déchirai encore une fois une veine, pour me convaincre s'il y auroit quelque chose de solide dans l'expérience précedente. Il ne parut pas qu'il y en eut, car le sang sortit par le bout de veine déchiré, soit que cette veine fut droite, ou que son extrêmité fut repliée. Je ne remarquai aucune contraction à cette veine. Le sang coula pendant un tems considerable.

EXP. CXXXVII. *sur une Grenouille.* 26 Juillet.

Je considerai long tems & avec attention le mouvement du sang veineux. Il y avoit deux troncs paralleles *a b c* & *d e f*. Une branche *b c* les joignoit en *b* & en *c*, elle faisoit un angle aigu du coté des intestins avec *a b c*, & un angle obtus avec *d e f*. Il n'y a aucune direction imaginable, que le sang n'adoptat dans ces deux veines. Je le vis couler dans une direction retrograde de *a* par *b* en *c*, & en retrogradant également par *b* en *e* & *f*. Le sang de l'autre tronc veineux rebroussa pareillement de deux manieres, il alla tantot de *d* par *e* en *f*, & tantôt de *d* par *e* en *b* & delà à *c*. Je le vis aussi suivre la direction naturelle, & couler de *c* par *b* en *a*, & de *f* par *e* en *d*. Je vis aussi des mouvemens composés de la direction naturelle & de la direction retro-

gra-

EXP. CLVIII. *ſur une autre Grenouille.* 21 Sept.

M. SPROEGEL avoit fait avaler dix grains d'opium à cette grenouille. Le ſang s'étoit arrèté dans les veines du méſentere, quand j'en piquai une. Le mouvement y revint, & le ſang ſe hâta de ſe jetter dans la piquure, & du coté du cœur, & du coté des inteſtins, il y arriva de toutes les veines, qui communiquoient avec la veine bleſſée, & ſa viteſſe étoit ſurprenante.

EXP. CLIX. *ſur une Grenouille.* 29 Sept.

Le cœur ne battoit plus, & le ſang étoit immobile dans les vaiſſeaux du méſentere, quand j'ouvris une veine. Le ſang ſortit avec viteſſe par cette ſaignée, & il y vint & du coté du cœur, & du coté des inteſtins, mais plus long tems du coté du cœur. La viteſſe du ſang revint dans toutes les veines, qui communiquoient avec la veine ouverte.

EXP. CLX. *ſur une Grenouille.* 29 Sept.

Le ſang avoit perdu le mouvement dans les veines du méſentere, quand j'ouvris la veine. Un mouvement extrêmement ra-

pide revint & dans la veine ouverte, & dans deux veines, qui communiquoient avec elle. Je vis mieux qu'auparavant la maniere dont la blessure se ferme : un amas de globules rouges la boucha, & s'arrêta dans la fente, que j'y avois faite avec la lancette.

EXP. CLXI. *sur une Grenouille.* 10 Août 1752.

J'ai refait l'expérience précedente avec le même succès.

EXP. CLXII. *sur deux Grenouilles.* 16 Août.

Ce fut encore le même événement. Le sang avoit déja renversé sa direction dans une veine, quand je l'ouvris. Il se jetta dans l'ouverture & suivant cette direction, & suivant la direction naturelle; & la vitesse du sang se retablit & dans la veine piquée, & dans toutes celles qui communiquoient avec elle. Je ne réussis pas à distinguer, si la vitesse du sang croit alors dans les arteres voisines.

EXP. CLXIII. *sur deux Grenouilles.* 23 Août.

L'ouverture d'une veine accélera de beaucoup le mouvement du sang veineux. Le sang de l'artere, qui l'accompagnoit, étoit sans

ſans mouvement, cette ſaignée le remit en marche.

Une autre fois, le ſang arteriel étant conſiderablement ralenti, & l'accélération s'y faiſant appercevoir toutes les fois que le cœur battoit, j'ouvris une veine, & il me parut, que le mouvement du ſang en fut accéleré dans l'artere voiſine. Un brouillard rouge ferma à l'ordinaire la bleſſure de la veine.

Une heure s'étant paſſée en expériences, & le ſang n'ayant plus de mouvement ni dans les arteres, ni dans les veines, j'ouvris encore une veine, & le mouvement recommença & dans les veines, & dans les arteres, avec une viteſſe aſſez conſiderable. Une heure de plus finit le ſpectacle, le méſentere s'étant entierement deſſeché.

EXP. CLXIV. *ſur quatre Grenouilles.* 14 Mai 1754.

Je piquai une groſſe veine, le mouvement du ſang en fut accéleré & dans les veines, & dans les arteres; & le ſang ſe hâta de ſe rendre à l'ouverture du vaiſſeau, & ſelon l'ordre de la circulation, & dans la direction opposée.

EXP. CLXV. *ſur une Grenouille.* 20 Mai.

Le ſang couloit avec aſſez de viteſſe dans

une veine, quand je l'ouvris. Le ſang ſe précipita par la playe ſi copieuſement, que tous les vaiſſeaux étant vuides ſe deſſecherent, & que la playe ne ſe ferma pas.

EXP. CLXVI. *ſur une Grenouille.* 31 Mai.

J'avois bleſſé par hazard le méſentere, & le ſang couloit d'une veine déchirée. Auſſitôt tout le ſang des veines du méſentere revint ſur ſes pas, & ſe hâta de ſe rendre dans la bleſſure, avec une viteſſe inégale, mais ſurement, pendant pluſieurs momens, avec une viteſſe plus grande, que n'eſt celle du ſang arteriel.

J'ouvris enſuite une veine avec la lancette : un courant de ſang très rapide vint dans cette piquure, non pas à la vérité ſuivant la direction naturelle, mais dans celle qui lui étoit oppoſée : car au deſſous de la nouvelle ouverture le ſang s'arrêta ſans mouvement entr'elle & entre le déchirement, dont j'ai parlé. Mais bientôt le ſang revint dans la direction légitime, quoiqu'avec lenteur, & peu d'abondance. La bleſſure ſe ferma ſans laiſſer de marque, & le mouvement du ſang ſe ſoutint avec beaucoup de viteſſe, après que cette bleſſure fut guerie.

Une artere ne contenoit plus que peu de globules. Je l'ouvris. Le ſang aquit une nouvelle viteſſe, plus grande que la

viteſſe

viteſſe naturelle du ſang arteriel. Cette expérience fut un peu négligée pour une affaire, qui m'appella ailleurs.

Exp. CLXVII. *ſur deux Grenouilles.* 5 Juin.

Le ſang n'avoit plus de mouvement dans une veine, quand je la piquai. Bientôt le ſang de la veine ſe jetta dans la playe, en y arrivant & du coté du cœur, & de celui des inteſtins, avec une rapidité qui ſurpaſſoit celle des arteres. Le ſang d'une veine voiſine accouroit à la piquure par une anaſtomoſe, contre la direction naturelle, & contre la faveur des angles. Les globules ſortoient, à leur ordinaire, avec beaucoup de précipitation de l'ouverture de la veine.

La bleſſure ſe ferme après que le ſang a ceſſé d'en couler, par un caillot rouge, qui ferme la fente, & qu'un brouillard plus pale environne.

Exp. CLVIII. *ſur une Grenouille.* 6 Juin.

J'avois lié l'aorte; la ſaignée n'en excita pas moins un mouvement rapide dans la veine piquée, & dans celles qui y communiquoient.

Exp. CLIX. *sur une Grenouille.* 7 Juin.

J'ouvris encore une fois une veine, & je vis la grande viteſſe, que la ſaignée donne au ſang veineux : elle le fait accourir & du coté du cœur, & du coté des inteſtins ; & la viteſſe, qu'elle fait naitre, ſe fait voir & dans la veine ouverte, & dans toutes les veines, qui ont de la communication avec elle.

Je liai alors l'aorte près du cœur, & j'ouvris une autre veine toute remplie de ſang. Cette liqueur vitale arriva avec une viteſſe égale, & par la direction naturelle, & dans la direction oppoſée : elle y vint par toutes les veines, qui avoient de la liaiſon avec la veine piquée.

Exp. CLXX. *sur deux Grenouilles.* 18 Juin.

Le ſang étoit immobile dans une veine, quand je l'ouvris. J'y fis naitre deux mouvemens contraires, dont la rapidité diminua peu à peu : le courant, qui revient de la partie la plus proche du cœur, conſerva ſa viteſſe plus long tems que l'autre. La bleſſure étant fermée, je vis un tubercule, d'une ſubſtance aſſez ſemblable a la veine, à ce qu'il paroiſſoit, s'attacher autour de la bleſſure, & dans la fente même un caillot rouge ſe plaça, & la remplit entierement. L'ar-

L'artériotomie excite un courant de ſang extrêmement rapide, qui mene le ſang à la playe: elle me réuſſit aujourdhui, quoiqu'aſſez difficile dans les animaux de cette eſpece, dont les arteres ſont fort petites, & avec tout cela fort épaiſſes. Le torrent de ſang s'arrêta aſſez vite, vû ſa rapidité.

La ligature d'une artere n'empêche pas, que la veine ſa compagne ne fourniſſe du ſang, quand on l'a ouverte.

EXP. CLXXI. *ſur une Grenouille.* 26 Juin.

Je ne vis rien de nouveau. J'avois piqué une veine, & je vis le courant rapide, qui ſe précipite dans la bleſſure, & qui y mene le ſang de la veine même, & de toutes les veines qui communiquent avec elle. La colonne, qui revient du cœur dans une direction oppoſée au courant naturel du ſang, eſt ordinairement la plus durable, la plus rapide & la plus copieuſe. Je vis encore les torrens oppoſés, ſe choquer à l'endroit de la bleſſure: je vis le ſang s'arrêter peu à peu, & un brouillard environner la bleſſure, & la fermer.

EXP. CLXXII. *ſur une Grenouille.* 28 Juin.

Je fis l'artériotomie à cet animal. Le

ſang étoit ſans mouvement dans une voiſine, pendant qu'il couloit avec rapidité de la playe de l'artere. Peu à peu ce torrent de ſang arteriel ſe ralentit, & une file de globules n'y arriva plus qu'un à un. Mais une nouvelle viteſſe reparut dans cette artere, & des ondes entieres arriverent du cœur à la bleſſure, avec beaucoup de viteſſe. Le ſang ayant preſqu'entierement abandonné l'artere, le reſte perdit le mouvement.

EXP. CLXXIII. *ſur une groſſe Grenouille.* 3 Juillet.

L'artériotomie réuſſit. Un aneuriſme vrai & ovale ſe forma dans l'artere : le ſang ne laiſſa pas que de couler dans l'artere avec aſſez de viteſſe, pendant qu'il étoit immobile dans la veine ſa compagne. Ce fut alors que j'ouvris l'artere, dans l'aneuriſme même. Le ſang ſortit fort long tems de cette bleſſure, il y venoit, comme il eſt naturel, du cœur, il y venoit encore du coté de l'inteſtin. Cette derniere colonne étoit la plus foible, elle ſe jetta pendant quelque tems dans la playe, puis elle ſe balança avec la colonne, qui venoit du cœur, à laquelle elle fut forcée de ceder. Cette derniere colonne ſe partagea pendant quelques momens, une partie en paſſoit dans la bleſſure, & ſortoit

de

de l'artere, & l'autre continua ſon chemin par l'artere. La bleſſure ſe ferma bientôt après, & le mouvement du ſang ſe trouva retabli. J'ouvris ſucceſſivement quatre fois l'artere, & le ſuccès en fut toujours le même.

Comme le ſang arrivoit du cœur avec plus de lenteur, & qu'on appercevoit les ſecouſſes alternatives, qui proviennent de ſa contraction, j'ouvris la veine compagne de l'artere, dont j'obſervois le ſang. Je vis la viteſſe renaitre dans cette artere, & les ſecouſſes ne furent plus perceptibles. Je repetai deux fois cette expérience.

Dans les arteres, il eſt difficile de connoitre la maniere dont leurs bleſſures ſe ferment, parcequ'elles ſe font du coté du méſentere, qui eſt le plus éloigné de la loupe, & qui en eſt ſeparé par toute l'épaiſſeur, aſſez conſiderable, des membranes de l'artere.

Le ſang ayant perdu ſon mouvement dans les veines j'en ouvris une, & ſon courant ſe retablit: une viteſſe nouvelle parut & dans cette veine, & dans toutes ſes branches, & dans les veines voiſines, qui communiquent avec celle, que la lancette a ouverte.

EXP. CLXXIV. *ſur une Grenouille.* 5 Juill.

J'ouvris la veine avec les ciſeaux; cet-

te ouverture étant beaucoup plus vaſte, que celle que fait la lancette, le ſang ſortit de la veine avec de grands tourbillons, & une viteſſe ſurprenante ; il y venoit & du coté des inteſtins & de celui du cœur, mais la viteſſe de cette derniere colonne étoit la plus grande. Dans les arteres voiſines le ſang conſerva ſa viteſſe, elle étoit moins grande cependant, que ce torrent de ſang, qui ſort de la veine bleſſée, & qui vient du coté du cœur. Malgré ſa viteſſe le ſang, qui ſortoit de la veine ouverte ne laiſſa pas de ſe ralentir, & la veine, que j'avois ouverte ſe ferma, & le ſang rentra dans l'ordre naturel: le calibre de la veine étoit retreci.

EXP. CLXXV. *ſur une Grenouille*, le même jour.

J'ouvris une artere & j'y fis une playe aſſez vaſte. L'hémorrhagie fut fort grande: mais la partie de l'artere la plus voiſine des inteſtins ceſſa la premiere de fournir du ſang, quoiqu'il y en eut beaucoup: ce fait eſt rare. La colonne la plus voiſine du cœur ſe ralentit enſuite, & s'arrêta à la fin tout à fait. Avant que de devenir immobile, des ſecouſſes viſibles l'accéleroient, & une nuée de globules ſortoit de la bleſſure. On peut faire renaitre l'hémorrhagie, en détachant de l'artere le caillot

lot & le brouillard, qui en ferme la playe. A la fin le ſang s'arrêta tout à ſait. Pendant qu'il ſortoit de l'artere, il couloit avec viteſſe par les veines voiſines.

EXP. CLXXVI. *ſur quelques Grenouilles.* 11 Juillet.

Pluſieurs de ces animaux n'avoient que fort peu de ſang dans les veines, ſes globules y rampoient lentement, & la ſaignée même n'en faiſoit ſortir, qu'un petit nombre. Dans d'autres grenouilles plus plethoriques, l'artere piquée fournit du ſang, qui s'y jetta & du coté du cœur, & du coté oppoſé. A la fin l'un & l'autre torrent s'appaiſa, une nuée environna la playe, & des ondes de brouillard ſe formerent par couches en forme de tubercule: les couches les plus extérieures étoient les plus pales. Une artere, que je déchirai, forma un cul de ſac arrondi.

EXP. CLXXVII. *ſur une Grenouille*, le même jour.

Je déchirai une veine, il n'en ſortit point de ſang: elle ſe changea en cul de ſac arrondi, rempli de globules rouges. Je fis enſuite une ſaignée; la piquure, que j'avois faite fort petite, ſe ferma bientôt, & le mouvement du ſang ſe retablit ſi bien dans

dans cette veine, qu'elle ne paroiſſoit pas avoir ſouffert.

Je fis enſuite une grande ouverture à la même veine : elle ſe ferma pourtant, après que le ſang en fut ſorti avec abondance & avec viteſſe, ſelon toutes les directions imaginables, & ſous les angles les plus aigus & les plus contraires, en apparence, au mouvement du ſang. Je vis mieux que de coutume le caillot rouge, qui ferme la fente de la veine, & qu'environne un ſang plus pale.

A la fin de cette expérience, je coupai toute la veine : le ſang en ſortit copieuſement.

EXP. CLXXVIII. *ſur une Grenouille.* 19 Juillet.

Je réïterai pluſieurs fois de ſuite la ſaignée avec le même ſuccès. Le ſang qui étoit immobile dans la veine, reprit du mouvement, & forma deux courans oppoſés, dont l'un arrivoit du coté du cœur, & l'autre du coté des inteſtins, & qui ſe précipiterent par la playe. Peu à peu le ſang ſe ralentit, & la bleſſure ſe ferma. Je vis le caillot rouge, remplir la fente de la veine, & même avancer un peu au delà de la fente.

Une autre fois je réuſſis à voir l'effet de la ſaignée ſur le ſang arteriel, qui a-

voit

voit perdu le mouvement. Il étoit immobile dans les arteres, lorſque j'ouvris une veine voiſine; le ſang n'en coula pas long tems, ſans que le ſang des arteres ſe remit en mouvement.

Une autre fois j'ouvris la même veine en deux endroits. L'inciſion ſupérieure retarda un peu le courant du ſang, qui paſſoit par l'ouverture inférieure, mais ſans le ſupprimer tout à fait. J'avois fait cette expérience pour éclaircir le pouvoir de la ſaignée, par rapport à la ſuppreſſion des hémorrhagies.

EXP. CLXXIX. *ſur une Grenouille*, le même jour.

Ce furent à peu près les mêmes phénomenes. La ſaignée accélera le mouvement du ſang arteriel. La piquure de la veine ſe ferma, mais la fente en demeura viſible, & un filet de globules rouges la tint bouchée. Quand cette fente fut remplie de ſon caillot, la circulation ordinaire recommença à ſe faire dans les veines. Je vis auſſi, que cette ſaignée accéleroit le mouvement des globules ſolitaires du reſeau veineux capillaire.

Je déchirai une veine avec la pincette. L'extrêmité ſupérieure, qui tenoit au cœur, & qui fournit le plus de ſang dans la ſaignée, n'en donna point aujourd'hui, elle forma

forma un cul de ſac conique rempli de globules rouges. L'extrêmité inférieure, attenante aux inteſtins, donna du ſang, comme dans les ſaignées.

EXP. CLXXX. *ſur une Grenouille.* 24 Juillet.

Je bleſſai une artere; il en ſuivit une hémorrhagie énorme, d'un ſang épais & coagulable, qui ſe jetta dans la bleſſure, & en ſuivant la direction naturelle & contre cette direction, en revenant du coté le plus voiſin des inteſtins. Ce ſang forma deux courans contraires, qui ſe choquerent à l'entrée de la bleſſure. Les globules ſortis de l'artere s'écarterent les uns des autres. Il naquit enſuite un brouillard rouge, qui ſe débrouilla peu à peu: le centre conſerva une rougeur foncée, & la péripherie devint pale. L'écoulement du ſang arteriel par la bleſſure perdit en même tems de ſa rapidité, & bientôt il s'arrêta tout à fait: & la circulation ſe retablit dans l'artere de la maniere que je vais dire. L'artere ſe dilata à l'endroit de la bleſſure, elle forma un aneuriſme preſque deux fois plus large, que le diametre naturel de l'artere. Cet aneuriſme étoit rempli d'un brouillard blanchatre, ſemblable à celui, qui ſe forme au dehors des bleſſures des vaiſſeaux: & ce brouillard étoit

toit traversé de deux, & puis de trois ou quatre filets de ſang rouge, qui ſe faiſoient jour à travers le brouillard, & qui retablirent peu à peu en entier le courant du ſang à travers l'artere.

Je remarquai de même dans les veines, & aujourdhui, & pluſieurs autres fois encore, qu'un brouillard blanc occupe une partie de la cavité de la veine, qui vient d'être piquée, & que les globules ſe font jour à travers le coagulum blanchatre & tranſparent, & retabliſſent enſuite la circulation de la veine. Je remarquai auſſi, que dans ces occaſions le ſang ne revient preſque jamais à plein fil par la veine, dont la bleſſure s'eſt fermée, & que la lumiere, que traverſe le ſang, eſt plus étroite, lors même que la circulation eſt retablie. Il faut donc, qu'il ſe ſoit arrêté dans l'intérieur des arteres & des veines, une liqueur blanche & gelatineuſe. Cette même liqueur ſe coagule autour de la ſurface extérieure du vaiſſeau bleſſé, comme je l'ai ſouvent dit, & on fait revenir l'hémorrhagie, quand on enleve du doigt, ou bien avec le pinceau, cette eſpece de brouillard. J'ai vérifié cette derniere expérience juſqu'à trois fois dans la même grenouille, & dans la même artere de cet animal, & le ſuccès en a toujours été le même.

Quand le ſang de cette artere fut arrêté, je la piquai au deſſus de la premie-

re bleſſure. Le ſang ſe remit en mouvement uniquement du coté du cœur, & non pas du coté des inteſtins. Une nouvelle viteſſe étant née dans le ſang, le courant du cœur pouſſa devant lui les globules immobiles, leur rendit le mouvement, leur fit parcourir l'intervalle des deux bleſſures, & les pouſſa au delà de la nouvelle piquure. Il eſt vrai, que ce mouvement renouvellé ne dura pas long tems.

Je piquai enſuite, & le plus vite que je pus, une veine dans le voiſinage. Le ſang ſortit en même tems de la veine & de la bleſſure ſupérieure de l'artere : avec beaucoup de rapidité à l'un & à l'autre endroit, mais le ſang veineux coula plus vite encore, que le ſang arteriel. Il y avoit deux courans contraires dans la veine, & celui qui venoit du cœur, ceſſa le premier de couler. J'enlevai le brouillard formé autour de la veine, avec un morceau de linge, & l'hémorrhagie, qui étoit finie, revint encore.

Après la bleſſure d'une artere ou d'une veine, la fente ſubſiſte, elle ne ſe reſſerre ni ne ſe dilate, & reſte capillaire quand elle eſt faite avec un inſtrument bien fin.

EXP. CLXXXI. *ſur deux Grenouilles*, le meme jour.

Je déchirai une veine, elle donna du ſang, tout comme les veines bleſſées.

Je

grade, & venir de *a* par *b a e* & *f*, & de *d* par *e* en *b* & *a*. Dans toutes ces oscillations il se fait souvent un choc entre les colonnes contraires de sang, qui resistent de tout leur poids & de toute leur vitesse, & qui se repoussent l'une l'autre.

Je vis le sang, qu'une veine petite, sans être capillaire, versoit dans un gros tronc veineux, en être repoussé, & se refouler dans la petite veine, dont il devoit sortir.

L'aire du mésentere que j'avois contemplée, étant dessechée, j'en cherchai une autre, & le sang arteriel & veineux y continuoit son mouvement avec liberté. C'est l'image en petit d'une gangrene topique,

Je soupçonnai, que la cause des mouvemens retrogrades, si frequens dans les veines, pourroit bien être quelque lésion du coté des intestins. Les crochets y percent souvent quelque vaisseau, & excitent une dérivation du coté de l'intestin.

EXP. CXXXVIII. *sur une Grenouille.* 30 Juillet.

L'animal fut trois heures entieres sous l'expérience. Je découvris une artere & une veine du mésentere, avec un rezeau de beaucoup de veines capillaires, placées entre ces deux troncs. Il me paroit, que ce rezeau n'est pas formé par des radicules veineuses, mais pas des branches capil-

pillaires, qui ſortent d'un tronc pour rentrer dans un autre.

Le mouvement du tronc veineux étant ralenti, il me parut, que des ſecouſſes convulſives l'accéleroient de tems en tems. Il eſt ſur, qu'une veine d'un, de deux ou de trois globules de diametre, avoit un mouvement plus rapide, que celui du tronc veineux, dont je viens de parler.

Les globules de ces petits vaiſſeaux ſont ſéparés par un intervalle, qu'un liquide inviſible doit néceſſairement remplir.

Une petite veine paſſoit devant le tronc d'une artere: elle n'étoit point ſoulevée par ſon battement, & ſes globules paſſoient avec liberté.

Exp. CXXXIX. *ſur une Grenouille. 6 Août.*

L'oſcillation, le mouvement retrograde & le mouvement naturel, s'étoient long tems ſuccedés dans les arteres, le ſang des veines voiſines continuoit à couler avec plus de lenteur, mais dans la direction naturelle: il revenoit même avec une viteſſe aſſez conſiderable des petits vaiſſeaux du rezeau veineux dans les troncs des veines. Ce mouvement du ſang dura dans les veines huit heures entieres, & perſiſtoit encore à dix heures du ſoir,

Exp.

EXP. CXL. *ſur deux Grenouilles.* 30 Août.

Les arteres étoient fort petites & toutes vuides, dans les veines il y avoit peu de ſang, & qui couloit lentement.

EXP. CXLI. *ſur une Grenouille.* 22 Sept.

Deux veines du méſentere avoient un mouvement composé de la direction naturelle, & de celle qui lui eſt opposée. Le ſang revenoit par une des veines, il paſſoit dans l'autre, & deſcendoit avec une direction artérielle du coté des inteſtins.

EXP. CXLII. *ſur une Grenouille.* 23 Sept.

L'oſcillation du ſang veineux ſe conſerva après que le cœur eut été arraché. La veine *a b* ſe partageoit pour former les branches *b c* & *b d*. Le ſang du tronc retrogradoit un moment, & venoit du point *a* aux extrêmités *c* & *d*, ſon propre poids le portoit de ce coté. Mais un moment après, le mouvement naturel l'emportoit, & le ſang revenoit de *c* & de *d* par *b* pour couler du coté d' *a*, & pour retourner au cœur contre la force de la gravité. Il venoit encore des globules de l'une des branches *b d* & de ſon extrêmité *d*, au point de partage *b*; ils paſſoient dans l'au-

tre branche vers *c*, contre la force de la pesanteur. De la même maniere venoit de la branche *c b* au point de division *b* à l'autre branche *b d*.

EXP. CXLIII. *sur une Grenouille*. 25 Sept.

Je regardai long tems les veines & les arteres du mésentere: plusieurs petites s'y réünissoient pour en faire une seule. Dans les branches c'étoit tantôt une direction qui prévaloit, & tantôt une autre, & le sang étoit poussé vers des points opposés. On voyoit encore les petites veines capillaires du calibre d'un seul globule, nés d'une veine, & qui se rendoient dans une autre après avoir formé un rezeau. Les globules traversoient avec vitesse ces petits vaisseaux, même quand leur file ne se continuoit pas, & que des intervalles les separoient.

EXP. CXLIV. *sur une Grenouille*. 28 Sept.

Le reseau veineux étoit fort beau, & les globules le traversoient avec beaucoup de vitesse. Les veines ne se reposerent, à demi vuides, que long tems après, que j'eus arraché les deux grandes arteres.

Une fort petite veine passoit devant une artere, elle ne souffrit rien de ce passage, & le sang la traversa librement.

EXP.

EXP. CXLV. *ſur une Grenouille*, le même jour.

Le champ du méſentere, que j'avois découvert, étoit d'une grande beauté. Il y avoit de groſſes arteres, pluſieurs troncs de veines, & le reſeáu ordinaire de veines capillaires, qui ſont du calibre d'un ſeul globule.

Je vis fort diſtinctement le courant d'une grande veine repouſſer celui d'une petite branche, qui devoit y apporter ſes globules, & que ce courant repouſſa. Voila apparemment la raiſon, pourquoi les vaiſſeaux capillaires ne ſe rendent point dans les troncs veineux, & qu'ils forment par leur réünion de plus groſſes veines, pour ramener leur ſang dans les veines les plus conſiderables.

EXP. CXLVI. *ſur une Grenouille*. 29 Sept.

Dans cet animal & dans celui de l'exp. 230 le ſang continua de balancer dans les veines 12 & 36 minutes après la deſtruction des deux groſſes arteres.

Je ſeparai une veine du méſentere, & je fis naitre une varice, tout comme j'avois appris à produire des aneurismes.

Exp. CXLVII. *sur un Crapaud.* 1 Octob.

Le reseau des petites veines du mésentere est très beau dans ces animaux, & bien plus agréable que dans les grenouilles. Ce sont de véritables mailles polygones.

1. Je conclus de ces expériences que le sang veineux a un peu moins de rapidité dans son mouvement (*a*) & un peu moins de constance (*b*), que le sang des arteres, mais qu'avec tout cela les expériences lui donnent unaninement beaucoup de vitesse (*c*), & qu'il est même des exemples, dans lesquels il a été aussi promt & aussi constant (*d*), que celui des arteres.

2. Je vis encore, que le sang ne coule pas beaucoup plus lentement dans les branches, qu'il ne coule à travers les troncs veineux (*e*), & que dans le reseau capillaire même il conserve une grande vitesse, plus constante quelques fois, que celle des gros vaisseaux (*f*). Dans le cours ordinaire

(*a*) Exp. 116. 117. 118. 119. 120. 124. 125. 128. 132. 134.

(*b*) Exp. 72. 119. 122. 125 &c.

(*c*) Exp. 115. 120. 126.

(*d*) Exp. 123. 126. 140.

(*e*) Exp. 119. 122. 124. 125. 127. 128. 132. 138. 143. 144.

(*f*) Exp. 122. 125. 126. 152. 233.

naire des choſes, le ſang va plus vite dans les troncs, que dans les branches (*g*). Mais tout ce qu'on a dit de ces ralentiſſemens enormes du ſang dans les arteres & dans les veines capillaires, eſt entierement fabuleux, puiſque la viteſſe des veines d'un ſeul globule eſt ſi conſtante & ſi conſiderable.

3. Le balancement du ſang a lieu dans les veines, comme dans les arteres (*h*), & il ſe termine également aſſez ſouvent dans le retabliſſement de la direction naturelle (*i*).

4. Le ſang a des directions tout à fait inconſtantes & differentes dans les veines, qui communiquent enſemble, & les anaſtomoſes paroiſſent contribuer à entretenir le mouvement du ſang, puiſque c'eſt là, qu'il ſe conſerve le plus long tems, après qu'il a ceſſé par tout ailleurs (*k*).

5. Les veines ſont comme les arteres ſans dilatation, & ſans conſtriction (*l*).

6. L'impulſion du cœur n'eſt pas perceptible dans les veines (*m*).

(*g*) Exp. 126.

(*h*) Exp. 117. 123. 124. 129. 132. 134. 137. 142. 143. 145. 224. 225. 226. 230. 234.

(*i*) Exp. 123. 129. 66. 93. 95.

(*k*) Trente & ſix minutes après l'exſtirpation du cœur. Exp. 230.

(*l*) Exp. 120. 132. 136.

(*m*) Exp. 122. 130. 132. 133.

7. Le mouvement du ſang eſt un peu plus fort le long de l'axe (*n*).

8. Il faut décider par d'autres expériences, ſi les courbures des vaiſſeaux retardent le ſang. Il y a des expériences, qui ſemblent l'établir (*o*), mais il y en a d'oppoſées (*p*).

9. Le refoulement du ſang d'une petite veine, qui eſt repouſſée par le courant d'un tronc, où il ne ſauroit ſe décharger, explique l'utilité de l'azygos & du canal thorachique (*q*).

10. On produit des varices en privant les veines de leurs attaches cellulaires (*r*).

SECTION VII.

Expériences ſur les effets de la ſaignée par rapport au mouvement du ſang: ſur l'accélération, la derivation, & la revulſion.

EXP. CXLVIII. *ſur une Brebis.* 6 Mars 1751.

LE ſang d'une artere du méſentere de cet animal fit un ſaut de ſix pieds de

(*n*) Exp. 134. J'ai remarqué la même choſe dans d'autres expériences.

(*o*) Exp. 135. 182.

(*p*) Exp. 136.

(*q*) Exp. 137. 144.

(*r*) Exp 145. 180.

de haut : j'ouvris une ſeconde artere dans le voiſinage de la premiere : le ſaut de l'une & de l'autre bleſſure ne fut haut que d'un pied.

Exp. CXLIX. *ſur une Chienne.* 3 Juin.

Elle étoit pleine : je lui ouvris la jugulaire, elle perit par la perte de ſang : mais les petits, que je tirai de ſa matrice, par l'opération ceſarienne, & leurs vaiſſeaux ombilicaux n'en furent pas moins fournis de ſang.

Exp. CL. *ſur une Grenouille.* 30 Août.

J'arrachai le cœur de cet animal, & le ſang accourut & par les arteres & par les veines du méſentere du coté de cette énorme bleſſure.

Exp. CLI. *ſur une Grenouille*, le même jour.

J'ouvris une veine à cet animal, & puis une artere, l'une & l'autre dans le méſentere (*ſ*). Dans les deux expériences le ſang ſe porta avec rapidité du coté de la bleſſure, il y vint même contre la circu-

 lation

(*ſ*) M. Remus rapporte ſept expériences ſemblables à celle-ci. p. 59. 60. 61.

lation & en revenant ſur ſes pas, & ſe précipita dans la bleſſure. Il paroit par là, qu'il y a une dérivation, & que le ſang ſe jette dans les vaiſſeaux, qui communiquent avec la veine ouverte : il paroit encore, qu'il y a une revulſion, du moins par rapport au cœur, & que ce viſcere opprimé par le ſang peut s'en décharger par une ſaignée. Le ſang ramaſſé, & qui paroit coagulé comme une huile, ſe diſſout d'ailleurs par une ſaignée, les globules reprennent leur figure, & leur mobilité naturelle, & ſe portent avec vivacité du coté de la bleſſure.

EXP. CLII. *ſur une Grenouille.* 5 Mai.

J'ouvris deux fois une veine du méſentere : le ſang ſortit àvec une viteſſe extrême de la bleſſure, ſemblable à un torrent, dont la rapidité s'apaiſe peu à peu. Le ſang accourt à la veine bleſſée & ſelon la direction naturelle du ſang, & contre cette direction.

EXP. CLIII. *ſur une Grenouille.* 3 Sept.

Je vérifiai ſur ce ſeul animal, ſept fois de ſuite mon expérience. J'avois meſuré des yeux la grande viteſſe du ſang veineux avant la ſaignée : mais j'ai toujours trouvé, & dans cette expérience, & dans tou-

tes les autres, que la ſaignée augmente cette viteſſe, quelque grande qu'elle ait été auparavant. Le ſang ſe jette vers la bleſſure également du voiſinage du cœur, & des veines voiſines, qui communiquent avec la veine bleſſée. Ces deux colonnes de ſang oppoſées, ſe heurtent à l'entrée de la bleſſure, & ſe repouſſent alternativement. Mais après un tems aſſez court, la bleſſure ſe referme, & le ſang reprend ſon mouvement naturel, par la veine, qui ſe trouve parfaitement conſolidée.

J'ouvris auſſi une artere : le ſang ſe précipita dans l'ouverture, & du coté du cœur, & en y revenant du coté des inteſtins : ce mouvement fut plus rapide encore, que celui des veines. Mais dans les arteres mêmes le torrent s'arrèta, quelque tems après, & le ſang reprit ſon mouvement naturel par l'artere, qui avoit été ouverte, & qui ſe trouva entierement conſolidée.

J'admirai & la viteſſe avec laquelle le ſang ſort par les bleſſures des vaiſſeaux, & la conſtance de l'animal, dont le ſang conſervoit ſon mouvement naturel dans le reſeau veineux du méſentere, malgré ſept ſaignées conſecutives.

Le ſang, qui eſt ſorti de la veine par une bleſſure ſe repand & ſe ſepare, entre les membranes du méſentere.

EXP.

EXP. CLIV. *ſur une Grenouille.* 14 Sept.

J'ouvris une veine du méſentere : le ſang y accourut auſſitôt par toutes les veines, qui communiquoient avec la veine bleſſée, & avec toutes les directions qui pouvoient l'y mener. Deux colonnes de ſang oppoſées viennent ſe joindre dans la bleſſure, elles en ſortent avec rapidité, & ſe diſperſent en formant des ondes, aſſez ſemblables à des nuées, entre les lames du méſentere. L'une de ces colonnes arrive du coté du cœur, & l'autre de celui des inteſtins.

Pendant que le ſang ſortoit encore par l'ouverture de la veine, il me parut, que le mouvement du ſang arteriel perdoit de ſa viteſſe.

Bientôt après il ceſſa de couler : ſon mouvement s'étoit ralenti dans l'ouverture même, les globules en ſortoient mollement, & peu après il n'en ſortit plus. La veine s'étant fermée, la colonne du ſang, qui revenoit du cœur, & qui ſortoit par la playe, ceda à la colonne, qui ſuivoit la direction naturelle en revenant du coté des inteſtins, & celle-ci retablit ſon mouvement dans la veine.

Ayant encore ſaigné cet animal, le ſang ne vint à la bleſſure, que ſuivant la direction naturelle : du coté du cœur le tronc veineux étoit déja vuide.

EXP.

Exp. CLIV. * *sur une Grenouille*, le même jour.

Je vérifiai trois fois la même expérience, & toujours avec le même ſuccès. Le ſang ſe porta conſtamment vers la bleſſure avec une rapidité étonnante ; il y vint du voiſinage du cœur, il y vint de celui des inteſtins, il me parut même, que la colonne retrograde avoit plus de viteſſe, que la colonne, qui revenoit naturellement vers le cœur. Le ſang ſort de la veine en faiſant un tourbillon : les deux courans oppoſés ſe reſiſtent, & ſouvent la colonne retrograde ſurmonte la colonne directe. Il nait de ce combat une ligne droite, qui ſepare les deux colonnes, & qui mene droit dans la playe. La bleſſure ſe ferme peu à peu : un brouillard de floccons rouges nait autour de l'ouverture : il eſt plus pale dans la circonference, & d'un rouge plus foncé dans le centre (*t*). Le ſang reprend ſon mouvement naturel, & revient dans le cœur par la veine, qui avoit été ouverte : quelques fois auſſi ſon mouvement eſt dérangé, & il retombe vers les inteſtins. Je fis trois fois cette expérience ſur mon animal.

Lors même, que le ſang eſt ſans mouvement dans la veine, il y nait une vi-

te ſe

(*t*) M. Remus décrit ce brouillard p. 60. 61.

teſſe extreme par la ſaignée, & dans la veine, qu'on a ouverte, & dans toutes les branches voiſines.

J'ouvris une artere, le ſang revint des inteſtins vers la bleſſure. Quand il n'y eut plus que peu de globules rouges dans la cavité preſque vuide des arteres, ces globules ne laiſſerent pas, même contre la direction naturelle, d'accourir dans la playe.

EXP. CLV. *ſur une Grenouille.* 15 Sept.

Je vérifiai les mêmes eépériences avec le même ſuccès. Le ſang étoit immobile dans la veine, mais après l'inciſion il ſortit par la bleſſure avec plus de viteſſe, que dans l'animal en ſanté. Il ſe porte dans la playe par deux torrens oppoſés, qui ſe repouſſent l'un l'autre, & ſe jettent ſouvent également dans la bleſſure: d'autres fois l'un des deux remporte la victoire, & fait reculer l'autre au delà de la bleſſure, en l'empêchant de s'y faire un chemin. J'ai vû encore cette fois le brouillard favorable, qui ferme les bleſſures des vaiſſeaux, & qui en arrête le ſang. La même choſe arrive à peu près dans les arteres. Lê ſang ſe jette avec violence du coté de la playe, il y accourt même contre la direction naturelle du ſang avec une viteſſe étonnante. Mais cette rapidité ſe ralen-

ralentit, comme dans les veines, les blessures des arteres se ferment, & la direction naturelle du sang y reprend le dessus.

Le sang étoit arrêté dans les veines, quand j'en ouvris une. Le mouvement du sang fut rappellé par cette saignée, les globules amassés, & qui paroissoient former un coagulum, se separerent, & reprirent leur forme naturelle. Des amas de six, de huit, de dix globules se détachoient à la fois, s'approchoient de l'ouverture de la veine, & en sortoient.

EXP. CLVI. *sur une Grenouille.* 20 Sept.

J'ouvris plusieurs fois une artere & une veine à ce petit animal. L'artere ouverte a donné du sang, du coté qui regarde le cœur : pour la partie inférieure à l'ouverture, le sang s'y arrêta sans mouvement, & rien ne vint de ce coté là dans la playe. Peu à peu l'ouverture se ferma, mais la circulation du sang ne se retablit pas dans cette artere.

J'ouvris, & plus d'une fois, une veine. Dans toutes les expériences le sang s'est porté & du coté du cœur, & des petites branches de la veine, à la blessure, avec une vitesse considerable, & avec des courans contraires : toutes les veines voisines y ont fourni leur sang. Cette blessure s'est fermée à la fin comme de coutume.

Une

Une autre ſaignée a reſſuſcité le mouvement languiſſant du ſang. Ce mouvement a commencé de ceſſer dans la partie de la veine la plus voiſine du cœur.

Il y avoit dans la veine une grande playe en forme de demi lune, & il n'y reſtoit d'entier qu'un petit ſentier, placé au deſſus de cette bleſſure, & qui n'égaloit qu'une petite partie de la lumiere entiere de la veine. Quand le courant du ſang eut ceſſé de ſe repandre par la playe, la circulation ſe fit par ce petit ſentier, ſans que rien ne s'écoulat par la grande playe.

J'ai voulu diſtinguer, ſi le ſang prendroit une nouvelle viteſſe dans les arteres, pendant que le ſang s'écoule par la veine. Il m'a paru, que cette viteſſe diminuoit plus qu'elle n'augmentoit.

EXP. CLVII. *ſur une Grenouille.* 21 Sept.

Le ſang va à la playe par toutes les veines, qui ont de la communication avec la veine bleſſée. La colonne, qui revient du voiſinage du cœur, heurte celle, qui arrive du coté des inteſtins, & la premiere ſurmonte & repouſſe preſque toujours l'autre, parce qu'elle a plus de maſſe, & autant de viteſſe pour le moins. Peu à peu le ſang ſe tranquilliſe, & il ſe forme un brouillard autour de l'ouverture de la veine.

EXP.

Je crus voir, que le mouvement du ſang arteriel eſt effectivement accéleré par l'ouverture d'une veine voiſine. Mais l'expérience d'aujourd'hui ne fut pas bien convaincante.

EXP. CLXXXII. *ſur une Grenouille*, 25 Juillet.

Une artere étant vuide, j'ouvris la veine qui l'accompagnoit. La partie de la veine la plus voiſine du cœur donna du ſang, & il n'en vint point de la partie, qui tenoit aux inteſtins. La colonne, qui venoit du cœur, ceſſa à la fin de couler elle même, un brouillard blanchatre environna la playe, & un noyau rouge ferma la fente de l'artere.

J'obſervai avec attention, ce qui ſe paſſeroit dans l'artere vuide, dont j'avois ouvert la veine voiſine. Au commencement, des globules vinrent en petit nombre, & deſcendoient par cette artere, leur nombre s'augmenta peu à peu, & à la fin l'artere, qui avoit été ſans couleur, grele & pale, ſe trouva groſſe, rouge & remplie d'un ſang, qui la traverſoit avec viteſſe. Je vérifiai deux fois cette expérience aujourd'hui, avee le même ſuccès.

Je déchirai enſuite une veine. Il n'en ſortit point de ſang du coté le plus voiſin du cœur. Je fis un pli à l'autre bout,

qui ſe rendoit aux inteſtins : ce bout ſe gonfla, le ſang s'y jetta & le remplit, ſans en ſortir, il en revint plûtot comme repouſſé par le pli, dont le pouvoir paroit confirmé par cette expérience.

EXP. CLXXXIII. *ſur une Grenouille*, le même jour.

Je comparai pendant un tems conſiderable, le mouvement rapide du ſang artériel & le mouvement plus doux de la veine voiſine. Bientôt après le ſang perdit tout à fait le mouvement & dans l'artere & dans la veine, & il ne reſta dans l'artere, qu'un petit nombre de globules éparpillés. Je ſaiſis l'occaſion, & j'ouvris la veine compagne de l'artere. Le ſang en ſortit avec beaucoup de rapidité : un brouillard blanchatre en arrêta à la fin le cours. Le ſang artériel reprit peu à peu du mouvement, pendant que celui de la veine couloit, il deſcendit dans l'artere, & bientôt il la remplit entierement, en dilata la lumiere & la traverſa avec beaucoup de viteſſe.

Je déchirai une veine, le bout, qui tenoit au cœur, fournit beaucoup de ſang. Je coupai en travers une groſſe veine : la partie, qui regardoit l'inteſtin ne donna point de ſang, mais il en coula de la partie la plus voiſine du cœur.

Je

Je déchirai l'artere pour ſavoir, ſi les phénomenes differeroient de ceux d'une artere piquée. La partie de l'artere la plus voiſine de l'inteſtin ne donna pas de ſang, mais il en vint beaucoup du coté du cœur, & il en ſortit tantôt en plein fil, & tantôt avec un courant retreci & conique. La raiſon de cette figure me parut être dans le coagulum d'une matiere inviſible, qui occupoit une partie de la cavité de l'artere déchirée, & dont la quantité augmentoit vers l'extrêmité de l'artere. Cette augmentation faiſoit le retreciſſement de la colonne de ſang, qui traverſoit ce coagulum. Ce qui me confirma dans mon idée, c'eſt qu'ayant eſſuyé l'artere, le torrent du ſang reprit ſa figure cilindrique, & ſon diametre uniforme. L'hémorrhagie finit ici, comme elle finit toujours, par un brouillard blanchatre, qui environne le vaiſſeau, & dont le centre eſt rempli d'un noyau rouge.

C'eſt cette même grenouille, dans laquelle les deux colonnes de ſang, qui aboutiſſoient à la bleſſure, étoient de deux couleurs differentes: celle du cœur étoit d'un beau pourpre, & celle des inteſtins d'un jaune aſſez pale.

EXP. CLXXXIV. *ſur une Grenouille.* 26 Juillet.

J'ouvris une veine, & j'obſervai les ſuites

 tes

tes ordinaires de cette ouverture. Je blessai cette veine en trois endroits differens; je la coupai à la fin en travers, la blessure ne laissa pas de se fermer après une grande perte de sang. Le bout de la veine, qui tenoit au cœur, donna beaucoup plus de sang, quoique dans une direction opposée au cours légitime de cette liqueur: & le bout, qui tenoit aux intestins, & dont le sang suivoit la direction naturelle, en donna moins, & cessa le premier d'en fournir.

L'artere compagne de la veine piquée étant vuide au commencement de la saignée, elle se remplit peu à peu du sang qui y revint, & le courant s'y retablit avec sa vitesse accoutumée.

L'animal étant fort affoibli, je le saignai encore, mais il ne vint point de sang, & le mouvement du sang arteriel ne se retablit plus.

EXP. CLXXXV. *sur une Grenouille*, le même jour.

J'ouvris trois fois une veine à cet animal, elle se ferma toutes les fois, & la circulation s'y retablit, sans qu'il y restat le moindre dérangement.

Le mouvement du sang dans l'artere compagne de la veine, que j'ouvris, ne se retablit point: elle étoit presque vuide. Mais bientôt il revint de lui même,

&

& ſans le ſecours de la ſaignée, & le ſang & le mouvement rapide des arteres ſe retablit. Il faut donc être ſur ſes gardes pour bien vérifier l'influence de la ſaignée ſur le mouvement des arteres,

Exp. CLXXXVI. *ſur une Grenouille.* 27 Juillet.

Il n'y avoit preſque plus de ſang dans l'artere: j'ouvris une veine, des globules commencerent comme à tomber goute à goute dans l'artere compagne, & peu à peu la quantité & la viteſſe naturelle y revint, pendant que le ſang couloit de la veine ouverte. Mais ce phénomene ne me parut pas conſtant: j'eus beau ouvrir la veine, & en tirer une quantité conſiderable de ſang, celui des arteres ne reprit pas le mouvement qu'il avoit perdu.

J'obſervai encore une fois, après que le ſang eut ceſſé de couler par la bleſſure de la veine, & après que cette piquure fut guerie, ſi le mouvement, retabli dans la veine, y ſeroit ou plus lent, ou plus rapide. Je ne trouvai ni l'un ni l'autre, & les globules m'y parurent couler d'une maniere douce & uniforme.

Exp. CLXXXVII. *ſur une Grenouille,* 30 Juillet.

Ce petit animal étoit des plus robuſtes

de ſon eſpece : je lui ouvris une artere, que le ſang traverſoit avec rapidité. Mais quelque grande qu'en fut la viteſſe, elle augmenta de beaucoup, quand j'eus ouvert l'artere, le torrent qui en ſortit alla plus vite, que les yeux ne pouvoient ſuivre. Du côté des inteſtins même, le ſang revint contre la direction naturelle, avec une viteſſe, qui ne cedoit pas à celle, avec laquelle le ſang y venoit du côté du cœur.

Après quelques minutes ce torrent ſe ralentit, un brouillard environna la bleſſure, le ſang ceſſa de retrograder du coté des inteſtins, la piquure ſe ferma, & il ne reſta plus, que le courant naturel, qui venoit du cœur, & qui traverſoit l'artere.

Il y avoit un aneuriſme dans l'artere de cet animal, & le ſang y étoit arrêté. Quand le mouvement de l'artere ſe fut ralenti, & commença à s'oppoſer à la nouvelle onde, qui arrivoit du cœur, je me hâtai de piquer la veine, compagne de l'artere. Le ſang ſortit pendant quelques minutes de la veine, & dans ce tems même le ſang de l'artere, & de l'aneuriſme, ſe remit en mouvement, & traverſa l'un & l'autre, avec un courant à la vérité plus étroit, que dans l'ordre de la nature. Bientôt après la veine ſe ferma, le mouvement du ſang ceſſa dans l'artere, & il n'y eut plus qu'un petit nombre de globules, qui même avoient

chan-

changé de direction, & qui retournerent du coté du cœur.

Il y avoit une autre veine, pareillement compagne de l'artere. Je l'ouvris aussi, & il en sortit beaucoup de sang. Pendant qu'il couloit, le sang recommença à traverser l'aneurisme, & l'artere, avec une vitesse renouvellée. Mais l'animal ne put pas resister à toutes ces pertes de sang. Les veines & l'artere se trouverent épuisées, & le sang ne coula plus, même par une nouvelle blessure, que je fis à la veine. Il paroit par cette expérience, qu'on peut épuiser les vaisseaux, & que leur cavité demeure vuide, sans que les parois se resserrent à proportion de la perte du sang.

EXP. CLXXXVIII. *sur une Grenouille.* 6 Août.

Je réussis à voir aujourdhui, ce que je cherchois. J'avois découvert plusieurs veines, & une artere du mésentere, dont le sang couloit lentement : je me hâtai de piquer la veine sa compagne. Comme j'avois beaucoup de vaisseaux sous la vuë, je vis mieux, que jamais, la rapidité nouvelle, avec laquelle le sang accourut de toutes ces veines vers l'ouverture : la colonne, qui revenoit du cœur, fut plus rapide. Le mouvement du sang de trois ou

quatre grosses veines se renversa entierement, pour que le sang put se rendre dans l'ouverture. Après quelques minutes tout se tranquillisa, dans les veines, & le mouvement n'étoit pas encore retabli dans l'artere.

J'y avois fait naitre un aneurisme, de la maniere, que j'ai exposée dans la IV Section. Je coupai l'artere en travers sous la partie la plus inférieure de l'aneurisme, rien n'en sortit, & tout l'aneurisme resta rempli de sang, sans se dilater en aucune maniere.

J'arrachai le tronc de l'artere: il forma une espece de cone, & il n'en sortit point de sang.

EXP. CLXXXIX. *sur une Grenouille*, le même jour.

L'expérience réussit bien. L'artere étoit presque vuide, à peine y avoit il quelques globules solitaires, qui la traversoient à la file, éloignés les uns des autres. J'ouvris alors la veine, & le sang en sortit avec promtitude. Pendant qu'il couloit, le sang de l'artere reprit son mouvement, & traversa avec beaucoup de vitesse & l'artere & ses deux aneurismes.

Je découvris une seconde fois une artere, qu'accompagnoit une veine, mais je ne trouvai pas à propos d'y tenter une expé-

expérience, le mouvement du ſang étoit encore trop rapide dans l'artere.

Je ne fus pas plus heureux avec une autre portion du méſentere. Une artere s'y montroit, dont le ſang ralenti s'accéleroit pas les ſecouſſes alternatives du ſang du cœur : ce qui fait toujours une marque ſure de la foibleſſe de l'animal. J'ouvris alors la veine. Le mouvement ne parut guere augmenté dans l'artere, ni pendant que le ſang couloit de la veine, ni quand le brouillard accoutumé eut fermé ſa bleſſure. Il paroit, que cette expérience réuſſit moins bien, quand l'animal eſt affoibli à un certain degré.

Exp. CXC. *ſur une Grenouille.* 20 Sept.

J'arrachai le cœur, le ſang s'arrêta dans la veine, je l'ouvris, & le ſang en ſortit avec autant de viteſſe, que dans l'état naturel. Deux courans oppoſés ſe jetterent dans l'ouverture, il en venoit un du coté du cœur, & l'autre de celui des inteſtins. Je refis deux fois cette expérience, toujours avec le même ſuccès.

Exp. CXCI. *ſur une Grenouille.* 21 Sept.

Cet animal me ſervit à faire pluſieurs expériences, dont j'ai parlé dans la VIII ſection, je n'en rapporterai qu'une ſeule.

J'avois coupé les deux branches principales de l'aorte, & les arteres se trouverent également sans mouvement, & vuides de sang. J'ouvris alors une veine, elle fournit du sang pendant un tems considerable, & avec abondance, plus long tems du coté du cœur, & moins à la vérité du coté des intestins. Il y avoit deux veines paralleles *a e* & *c e* jointes en *e* par une espece de point de reflexion. J'avois ouvert la veine *c e* en *c*. Il y avoit entre *e* & *c* une branche *b d* qui communiquoit avec la veine *c e*. Le sang avoit perdu son mouvement dans la veine *b d*. Mais après l'ouverture de la veine, la nouvelle vitesse, produite par la saignée, donna au sang la force d'aller depuis *a* par *e* en *c*, & le sang arrêté dans la veine *d b* reprit du mouvement, & se hâta d'arriver dans l'ouverture de la veine par *b*. Peu à peu le mouvement gagna l'artere voisine, elle se remplit de sang, qui la traversa d'abord avec vitesse, puis un peu plus lentement, toujours contre la force de sa pesanteur, & qui ne s'arrêta qu'au bout de quinze minutes. Tout étant immobile alors, je découvris un autre champ dans le mésentere. Mais le mouvement étoit éteint par tout.

EXP. CXCII. *sur une Grenouille.* 25 Sept.

Les deux principales branches de l'aor-

te

te ayant été coupées en travers, j'ouvris une veine, & dans cette expérience, & dans presque toutes les autres que j'ai faites, le sang accourut à l'ouverture par toutes les veines, qui communiquoient avec la veine piquée : il y arriva également contre la direction naturelle, & contre la force de sa pesanteur. Le sang cessa peu à peu de couler, mais l'ouverture de la veine resta beante, & conserva la figure d'un croissant : il ne resta d'entier à la veine, qu'un petit sentier au dessus de l'incision. Le sang enfila ce sentier, & le parcourut avec vitesse, en allant alternativement du cœur aux intestins, & des intestins au cœur.

EXP. CXCIII. *sur une Grenouille.* 27 Sept.

Je retranchai les deux branches principales de l'aorte de l'animal. Six minutes après j'ouvris une veine. Le sang vint dans l'ouverture avec rapidité, de toutes les veines, qui avoient de la communication avec la veine ouverte, tout comme si l'animal n'avoit rien souffert : & le caillot de globules amassés ferma la playe à l'ordinaire. Pendant que le sang couloit de la veine, le sang arteriel, qui avoit perdu le mouvement, le reprit peu à peu, & se porta avec vivacité du coté des intestins. Vingt & une minutes après la destruction des aortes,

tes, j'ouvris une ſeconde fois une veine, & le ſang accourut comme auparavant vers la bleſſure, par toutes les veines, qui avoient de la communication avec la veine piquée, & par celles même, qui étoient ouvertes.

Toutes ces nombreuſes expériences concourent à établir les concluſions ſuivantes.

1. Le ſang eſt ſurement accéleré par la ſaignée, & dans la veine, que l'on ouvre, & dans celles qui communiquent avec elle (*a*), & dans les veines du reſeau capillaire (*b*). Quand le ſang a perdu le mouvement, lorſqu'on ouvre la veine, il le reprend (*c*), & celui, qu'il a eu, s'accélere par cette ouverture. Le ſang eſt déterminé vers la bleſſure de la veine comme vers un endroit, dont la reſiſtance eſt enlevée, car les mêmes phénomenes arrivent, quand on arrache le cœur (*d*), ou qu'on a fait une bleſſure par hazard (*e*). Le ſang accourt à l'ouverture ſans aucun égard pour la direction naturelle de ſon mouvement, & également contre les loix de

(*a*) Exp. 150. 152. 153. 154. 156. 158. 159. 160. 162. 163. 164. 166. 168, 169. 171. 188. 219. 224. 226.

(*b* Exp. 179.

(*c*) Exp. 150. 154. 155. 158. 163. 167. 173. 178. 190. 191. 192. 193. 194. 227. 230. 231.

(*d*) Exp. 149. 199. 220. 221. 223. 227. 228. 229. 234. 235. 236.

(*e*) Exp. 166. 222.

de la circulation (*f*) & de la peſanteur. La ſaignée peut donc, en faiſant abſtraction des valvules, dégager le cœur & le poumon.

2. Les mêmes phenomenes ſuivent naturellement l'artériotomie : elle accélere pareillement le ſang arteriel, & elle fait accourir le ſang à la bleſſure, contre la direction naturelle du ſang (*g*). L'artériotomie & l'ouverture de la veine ne different guere, que par la plus grande viteſſe, avec laquelle la premiere opere.

3. La force de la ſaignée eſt telle, qu'elle reſout le ſang, qui s'eſt pris, & diſſipe les amas déja formés des globules, qui forment une maſſe (*h*).

4. Je vais ranger en ordre les expériences, que j'ai faites pour déterminer l'effet, qu'a la ſaignée ſur le mouvement du ſang arteriel.

Il y a des exemples, où elle a paru le retarder (*i*). Il y en a eu d'autres, où l'effet de la ſaignée n'a pas été bien clair, & où il a été difficile de décider, ſi la ſai-

(*f*) Exp. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 158. 159. 162. 164 166. 167. 169. 170. 171. 174. 177. 178. 179. 184. 188. 189. 190. 192. 193. 194. 224. &c.

(*g*) Exp. 152. 154. 155. 156. 166. 170. 172. 173. 175. 176. 180. 187. 199. 201. 221. 222. 223. 226. 229. 231. 234.

(*h*) Exp. 150. 155.

(*i*) Exp. 153. 156.

ſaignée retardoit le mouvement du ſang dans les arteres, ou ſi elle l'accéleroit (*k*). Mais dans le plus grand nombre des expériences la ſaignée a accéleré le mouvement du ſang arteriel (*l*), ou elle l'a fait renaitre, quand il n'y en avoit plus (*m*). Il eſt vrai, que les arteres reprennent quelques fois ſans le ſecours de la ſaignée, du ſang & du mouvement (*n*), mais cela eſt ſi rare, que nous n'en devons pas moins reconnoitre dans les expériences n°. *l. m.* l'effet de la ſaignée.

5. Je n'ai pas encore des expériences ſuffiſantes pour déterminer l'effet permanent de la ſaignée, ou le changement de la circulation du ſang ou veineux ou arteriel, qui ſubſiſte, après que la bleſſure de la veine a été fermée (*o*).

6. Mes expériences paroiſſent ſuffiſantes pour établir la maniere, dont ſe ferment les bleſſures des vaiſſeaux. Ils ſe rempliſſent autour de la bleſſure d'une humeur lymphatique tranſparente, qui environne également les dehors du vaiſſeau bleſſé : la

(*k*) Exp. 162. 163. 174. 185. 186. 188. 189. 233.

(*l*) Exp. 163. 164. 166. 173. 181. 187. 189. 192.

(*m*) Exp. 163. 178. 182. 183. 184. 186. 194. 220. 227.

(*n*) Exp. 91. 185.

(*o*) Exp. 186.

la fente même de la veine eſt remplie par un caillot de globules rouges amaſſés (*p*). La contraction des vaiſſeaux n'y entre pour rien, puiſque la fente ſe conſerve même après que la circulation eſt entierement retablie (*q*).

7. Mes expériences ne ſuffiſent pas pour déterminer l'effet de la ſaignée, pour arrêter les hémorrhagies. Il eſt vrai, que le jet de ſang d'une artere fut viſiblement affoibli par une ſeconde ouverture de la même artere (*r*), & une ſeconde ſaignée a diminué le courant, qui ſortoit de la premiere (*s*). Mais une autre expérience (*t*) a fait voir, que le ſang d'une veine peut ſortir avec beaucoup de viteſſe de ſa bleſſure, ſans retarder le ſang, qui ſort d'une artere. Il paroit par là douteux, ſi la ſaignée faite dans l'intention de diminuer une hémorrhagie fait ſon effet d'une maniere hydraulique, ou ſi elle ne le fait pas plutôt par l'affoibliſſement univerſel du corps animal.

SEC-

(*p*) Exp. 153. 154. 157. 160. 161. 163. 166. 167. 170. 171. 176. 177. 178. 179. 180. 182. 187. 194.

(*q*) Exp. 156. 179. 180. 193. 199.

(*r*) Exp. 147.

(*s*) Exp. 179.

(*t*) Exp. 180.

SECTION VIII.

Expériences faites pour découvrir les causes du mouvement du sang qui ne dependent pas du cœur.

EXP. CXCIV. *sur une Grenouille*, 16 Juill. 1751.

J'Arrachai le cœur à ce petit animal (*a*) dont j'avois observé long tems la circulation. Malgré cette violence, le sang arteriel continua son mouvement pendant une demi heure entiere : il y avoit un vaisseau à deux branches, le sang y balançoit, & alloit alternativement d'une branche au tronc & à l'autre branche, & du tronc aux deux branches (*b*). Ce mouvement cessa à la fin, quand tout fut desseché.

EXP. CXCV. *sur deux Grenouilles*. 17 Juil.

Je coupai les vaisseaux du cœur, & les en separai. Le mouvement se conserva dans les arteres & dans les veines, pendant quelque

(*a*) M. REMUS rapporte cette expérience p. 59. Mais il en rapporte deux autres du même genre & du même événement, que j'ai faites, & que je n'ai pas portées sur mes regitres.

(*b*) Exp. 66.

que tems, mais plus long tems dans les veines, même quand les arteres se trouverent vuides, & par consequent immobiles.

Exp. CXCVI. *sur un petit poisson.* 19 Juillet.

Le sang couloit avec assez de vitesse, & avec la direction naturelle par les grandes, & par les petites arteres & les veines, dans le tems que le cœur ne battoit plus, & que les ouïes ne s'agitoient plus. Je voulus savoir, si c'étoit une sincope, ou si l'animal étoit effectivement mort, je le déliai, & je le jettai dans l'eau fraiche; mais il ne se remit point, & je fus obligé d'admettre, que le sang avoit conservé du mouvement après la mort de l'animal.

Exp. CXCVII. *sur une Grenouille.* 21 Juillet.

Les globules rouges, qui sortent de la blessure d'une artere, & qui se repandent dans l'intervalle des deux lames du mésentere, sont attirées vers les parois des arteres, & se ramassent là. Il faut qu'il y ait une cellulosité, car on y voit les globules & les bulles d'air s'y arrêter, & y demeurer attachés.

EXP. CXCVIII. *sur une Grenouille.* 30 Août.

J'arrachai le cœur le plus promtement qu'il me fut possible, pour connoitre, si le mouvement du sang continueroit, sans ce premier moteur de la machine animale. Je vis bien surement le sang se précipiter vers le cœur, & par les arteres & par les veines : ce mouvement de dérivation dura deux minutes. Il n'y eut aucune contraction ni dans les arteres ni dans les veines. Je vis dans l'autre Grenouille les globules se mouvoir assez vite entre les membranes du mésentere.

EXP. CXCIX. *sur une Grenouille.* 14 Sept.

Je blessai en même tems & une veine, & le mésentere, cette membrane se retira, & il s'y forma un trou rond : aucun globule ne sortit par ce trou. Les globules de la veine, comme repoussés par les bords circulaires du trou, en reviennent, & préferent de se jetter contre la direction naturelle dans quelque autre veine, pour se porter du coté des intestins.

EXP. CC. *sur une Grenouille.* le même jour.

Une artere n'étoit pas bien remplie, il n'y avoit plus que peu de globules : j'y

fis

ſis une bleſſure ; ces globules ſe haterent vers l'ouverture de l'artere, même contre leur direction naturelle.

Le ſang ne couloit plus de la bleſſure d'une veine, quand l'animal ſe ſecoua : cet effort fit revenir l'hémorrhagie.

La fente de l'artere diminua ſans le moindre changement, & ne ſe contracta pas.

EXP. CCI. *ſur une Grenouille.* 30 Sept.

L'animal ayant ſouffert une convulſion, il ſortit encore un peu de ſang de la bleſſure d'une veine : mais cela ne dura pas, & le ſang circula par la veine, comme s'il n'y avoit aucune léſion.

EXP. CCII. *ſur quatre Grenouilles.* 14 Mai, 1754.

Ces animaux conſerverent pluſieurs ſignes de vie & de volonté, après que je leur eus arraché le cœur. Ils voyent, ils couvrent les yeux de leurs paupieres, quand on approche quelque brin de bois, ils reſpirent & dilatent les narines, comme s'ils vouloient flairer.

EXP. CCIII. *ſur une Grenouille.* 30 Mai.

Je coupai & j'enlevai la moitié du cœur & ne laiſſai à l'animal, que l'oreillete, il

ne laissa pas de vivre, & de sauter même quelque tems.

Exp. CCIV. *sur une Grenouille.* 12 Juin.

Je vis & avec évidence, le mouvement du sang, qui dépend de sa pesanteur. J'élevai le mésentere tout entier, & le plaçai plus haut, que le corps de l'animal; bientôt les arteres & les veines de cette grande membrane parurent vuides, pales & minces, parce que tout le sang du mésentere refluoit vers le cœur par sa propre pesanteur. Alors je laissai aller cette membrane, elle retomba, & se trouva plus basse que le corps de l'animal; tous les vaisseaux se remplirent alors de sang, & les veines furent d'un rouge foncé, parce que le sang y étoit retombé, & que la pesanteur ne les aidoit plus à se desemplir.

Bientôt après ayant vû avec le microscope le sang descendre par les veines, & suivre la direction de son poids, je renversai la planchette, pour faire, que la pesanteur du sang s'opposat au courant, que je lui avois vû: dans un moment tout le sang des veines se trouva immobile, la pesanteur ayant detruit le mouvement circulaire.

Le sang coulant avec liberté dans les arteres, & dans les veines du mésentere, je liai l'aorte près du cœur. Le sang s'arrêta

rêta ſur le champ dans les arteres ; pas un globule n'y bougea plus, à l'exception d'un petit nombre, qui retournoient vers le cœur. Mais le mouvement du ſang des veines ſouffrit fort peu de la ligature de l'aorte : il continua de couler avec promtitude, & à l'aide de la ſaignée, & ſans ce ſecours. Il me parut remarquable, que le ſang d'une groſſe veine, au lieu de continuer ſa direction vers le cœur, la changea, & rebrouſſa par une groſſe branche de communication, pour ſe rapprocher de la bleſſure, que j'avois faite à une veine du coté des inteſtins. La même choſe arriva, quand j'ouvris une autre veine, quoique l'artere, compagne de cette veine, ne reçut plus de ſang de l'aorte, que j'avois bleſſée.

EXP. CCV. *ſur une Grenouille.* 7. Juin.

Je liai encore une fois les deux groſſes branches de l'aorte, qui ſortent de ſon tronc à peu de diſtance du cœur, & dont naiſſent toutes les arteres de l'animal. Les veines de cette grenouille étoient bien remplies de ſang, j'en piquai une, & le ſang accourut de tous cotés, & par toutes les branches de communication à cette ouverture, pour ſe jetter dans la playe, & ſe repandre entre les lames du méſentere.

EXP. CCVI. *ſur deux Grenouilles.* 18. Juin.

Je voyois fort bien le mouvement du ſang & dans les arteres, & dans les veines. Alors je liai l'aorte: le ſang s'arrêta tout de ſuite dans les arteres, & il n'y reſta qu'un petit balancement. Je remis l'aorte en liberté en coupant le fil de ſoie, dont elle étoit liée, & le mouvement ſe retablit dans les arteres.

Mais la ligature de l'aorte ne changea rien au mouvement du ſang veineux, qui ſortit avec la même rapidité de l'ouverture, que j'avois faite à une veine.

Le mouvement, qui dépend de la peſanteur, n'eſt pas detruit non plus par la ligature de l'aorte. En élevant & en déprimant le méſentere, je fis à mon gré monter ou deſcendre les globules de ſang, dans une groſſe veine du méſentere.

EXP. CCVII. *ſur une Grenouille.* 20. Juin.

J'avois obſervé la circulation, qui ſe faiſoit avec tout l'ordre imaginable, quand je liai les deux groſſes branches de l'aorte, & les groſſes veines de l'animal. J'ouvris alors une des veines du méſentere. Le ſang ſortit de la bleſſure, comme ſi rien n'étoit dérangé, la veine cave ſupérieure continua de faire ſes contractions, l'animal ouvroit

vroit les paupieres & les fermoit, il enfloit le poumon, il ſautoit, pendant que le cœur avoit perdu ſon mouvement.

Exp. CCVIII. *ſur une Grenouille.* 26 Juin.

Je ſuivis le mouvement, qui nait de la peſanteur. Je me fixai ſur une veine du méſentere, j'y pus voir à mon gré changer la direction du ſang, en renverſant la planchette. Je le fis deſcendre à point nommé ou vers les inteſtins, ou vers le cœur. La même choſe ne réuſſit pas ſi bien dans les arteres, dont le mouvement eſt beaucoup plus conſtant & plus rapide.

Je vis un mouvement aſſez vif dans les globules de ſang, qui étoient ſortis de la veine ouverte, & qui s'étoient repandus dans le méſentere.

Exp. CCIX. *ſur une Grenouille.* 28 Juin.

Je liai les deux groſſes branches de l'aorte. Le mouvement du ſang veineux en fut affoibli, mais il ne fut pas ſupprimé, & j'ai appris dans mes expériences, que ce mouvement ne dure pas long tems dans l'animal, qui vit dans la torture. Je vis fort bien la conſtriction des groſſes veines, de la veine cave inférieure, des veines du foie, & de la groſſe veine des extrêmités ſupérieures. Cette ligature des arteres paroit

au reste affoiblir l'animal, mais il conserve la vie, il couvre les yeux de ses paupieres. Il survit plus long tems à la ligature des arteres, qu'à leur retranchement.

EXP. CCX. *sur une Grenouille.* 3 Juillet.

Je liai l'artere du mésentere, & j'ouvris une des veines de cette membrane. Elle donna du sang, & aussi copieusement même qu'elle auroit fait, s'il n'y avoit point eu de ligature: le sang se rendoit à l'ouverture de la veine & du coté du cœur, & du coté des intestins.

Il ne sort point de sang par les blessures du mésentere, lors même qu'il fait le tour du trou, qu'on y auroit fait. La contraction des veines caves reste en entier, quand on a lié l'aorte.

EXP. CCXI. *sur une Grenouille.* 11 Juill.

Le sang ne sortit pas de la déchirure du mésentere, il s'amassa, comme en 210, autour des bords de la blessure.

EXP. CCXII. *sur une Grenouille.* 24 Juill.

Le sang veineux couloit avec rapidité; dans cet état la pesanteur n'eut aucun pouvoir sur son mouvement. Mais, dès que le courant de ce sang se trouva affoibli,

la

la pesanteur reprit ses droits, & le sang alla de quelque côté, que je voulois qu'il allat, vers le cœur vers les intestins, ou dans d'autres veines, pourvû que je lui donnasse de la pente.

J'élevai ensuite le mésentere dans un animal robuste, tout le sang en sortit, & ses vaisseaux devinrent minces & pales. Un moment après je laissai retomber le mésentere, & tous ces vaisseaux se remplirent de sang.

Le sang étant immobile dans une artere, sa pesanteur lui rendit le mouvement & l'entraina du coté le plus bas.

Je vérifiai encore une fois l'influence de la pesanteur sur le sang veineux, & j'en déterminai à mon gré la direction, en lui donnant de la pente: je le fis couler par cette seule force à travers le brouillard gelatineux, qui fermoit l'ouverture d'une veine.

EXP. CCXIII. *sur une Grenouille.* 25 Juill.

Ayant coupé en travers le mésentere avec une grosse veine, il ne sortit pas un seul globule par le trou fait au mésentere: le sang comme repoussé des bords du trou retourna en arriere, pour se repandre entre les lames du mésentere.

EXP. CCXIV. *sur une Grenouille.* 26. Juill.

Je vis un mouvement assez rapide dans

les globules épanchés entre les lames du mésentere. Ce mouvement ne pouvoit pas être attribué à la pesanteur.

Exp. CCXV. *sur une Grenouille.* 27 Juill.

Je revis ce mouvement dans les globules rouges, & je l'appellai, *mouvement de fluidité*, ne pouvant pas le rapporter à la pesanteur. Ces globules suivent la longueur extérieure des veines qu'on a ouvertes, ils coulent dans une cellulosité invisible, comme dans une espece de canal, parallele & contigu à la veine, des deux cotés de ce vaisseau.

Exp. CCXVI. *sur une Grenouille.* 20 Sept.

J'arrachai le cœur avec promtitude. Le balancement du sang arteriel se soutint pendant quelques secondes, mais il ne dura gueres. Dans les veines le sang, qui couloit déja fort languissamment, perdit d'abord le mouvement, mais la saignée le lui rendit.

Je vis les globules épanchés entre les lames du mésentere, suivre les loix de la pesanteur. J'y vis encore celles de l'attraction, déja touchée *Exp.* 215. Le sang extravasé sur le bord de l'intestin, suivit ce bord, en remontant contre son propre poids.

Exp.

EXP. CCXVII. *sur une Grenouille*, le même jour.

Les arteres étoient parfaitement vuides, & dans les veines il n'y avoit que peu de ſang, qui ne ſe mouvoit que bien lentement, quand j'arrachai le cœur à l'animal. Le ſang veineux conſerva quelque mouvement : il paſſoit d'une branche à l'autre, il rentroit dans le tronc, pendant pluſieurs minutes. Mais il y avoit trop peu de ſang dans les veines, pour que ce mouvement put être conſiderable. Il ne provenoit pas de la dérivation, car les globules ſe portoient du coté des inteſtins, en s'éloignant de la playe : il n'étoit pas non plus une ſuite de la peſanteur.

EXP. CCXVIII. *sur une Grenouille.* 21 Sept.

Les arteres étoient vuides : & dans les veines il n'y avoit que peu de ſang, qui les traverſoit avec lenteur : j'arrachai le cœur à l'animal. Il reſta quelque peu de mouvement au ſang veineux. J'ouvris alors une veine. Le ſang ſe précipita de tous cotés dans l'ouverture de la veine, comme ſi le cœur avoit été en bon état. Toutes les branches, qui communiquoient avec la veine, que j'avois ouverte, lui fournirent du ſang, juſqu'à

qu'à ce que la playe ſe fermat : & que le ſang ceſſa d'en couler.

Je diſtinguai trois ſortes de mouvement dans le ſang veineux de cet animal. Il y avoit un mouvement dirigé par la peſanteur : il y en avoit un d'oſcillation, par lequel les globules alloient & venoient en ſens contraire. Le troiſieme paroiſſoit dans les globules épanchés entre les membranes du méſentere : il avoit du rapport à l'attraction : les globules remontoient le long de la ſurface extérieure de l'artere & de la veine : ils faiſoient une parabole, pour redeſcendre.

Cette grenouille vivoit dans cet état, elle voyoit, elle ouvroit les yeux, elle les fermoit, elle clignoit les paupieres, elle tenta de ſauter. Après quelques minutes le ſang perdit ſes reſtes de mouvement.

EXP. CCXIX. *ſur une Grenouille*, le même jour.

J'avois obſervé dans une artere, & dans une veine, le mouvement rapide de la premiere, & le mouvement plus doux de la ſeconde. J'arrachai alors le cœur, en le détachant avec les ciſeaux, moyen dont je me ſuis toujours ſervi : l'artere perdit tout de ſuite le mouvement, & la veine vuida ſon ſang par la grande bleſſure de la veine cave. Peu à peu cette énorme ſaignée rendit à l'artere le ſang & le mouvement,

qui

qui ſe trouva contraire à la peſanteur.

Quinze minutes après la deſtruction du cœur, l'animal fit des ſauts très vifs, & ſe précipita du haut de l'hôtel de ville.

EXP. CCXX. *ſur une Grenouille.* 22 Sept.

Le mouvement du ſang ſe diſtinguoit très bien, mais il étoit renverſé dans la veine, quand j'arrachai le cœur. Le ſang accourut avec beaucoup de viteſſe par les arteres & s'épancha par la playe de l'aorte. Le ſang veineux fit la même choſe, il revint avec viteſſe du méſentere & des inteſtins, pour ſortir par la veine cave. Une ocupation ſubite troubla cette expérience.

EXP. CCXXI. *ſur une Grenouille.* le même jour.

J'avois obſervé le mouvement du ſang dans deux veines, & dans une artere, quand je privai l'animal de ſon cœur. Le ſang revint avec beaucoup de rapidité par l'artere vers le cœur. Dans la veine, il continua ſon chemin par les inteſtins, où l'animal avoit reçu une bleſſure. Un mouvement d'oſcillation ſuivit dans les arteres : le ſang alloit un moment vers les inteſtins, il en revenoit vers le cœur. Quelle qu'ait été la cauſe de ce mouvement, ce n'étoit ſurement pas la peſanteur.

EXP.

EXP. CCXXII. *sur une Grenouille.* 23 Sept.

L'expérience a bien reussi. Il y avoit sous le microscope une artere & deux veines, & le mouvement du sang y étoit en bon état, quand j'arrachai le cœur de l'animal.

Le sang revint bientôt sur ses pas dans les arteres, il se hâta, comme je l'ai presque toujours vû faire, de revenir vers le cœur, un peu moins rapidement à la vérité, que de coutume.

Il s'approcha aussi du cœur par la veine. Quelques momens après le balancement survint, & le sang monta & descendit alternativement dans l'artere. Dans la veine il balança plus d'une demi heure, & il n'avoit pas fini encore ses allées & ses venues, quand d'autres occupations demanderent mon attention.

Les globules épanchés entre les lames du mésentere, monterent contre la direction de la pesanteur.

Pendant tout ce tems là l'animal vecut sans cœur, & sans oreilletes, il avala, ce qui fait une occupation assez ordinaire des grenouilles, il enfla alternativement ses poumons & les desenfla: il donna toute sorte de signe de vie, & se précipita de la fenetre une demie heure après.

J'avois vû dans le même sujet le mouvement du sang qui dépend de la pesanteur.

EXP.

EXP. CCXXIII. *sur une Grenouille.* 24 Sept.

Je découvris la grande veine du mésentere, & j'arrachai le cœur. L'oscillation parut dans la veine, le sang y vint des branches dans le tronc, & il retourna dans les branches. J'ouvris alors une veine, & ensuite une autre. Le sang accourut toujours à la blessure sans difference de direction, & se jetta dans l'ouverture de la veine pour s'épancher dans le mésentere.

Je voulus savoir, si ce mouvement de dérivation seroit plus fort, que celui de la pesanteur. Je fis en sorte, que le courant, qui se rendoit dans l'ouverture de la veine, fut contraire à la pesanteur. Le mouvement de dérivation l'emporta de beaucoup, & celui de la pesanteur ne put pas lui resister. Le mouvement du sang dura passé quinze minutes après la destruction du cœur.

Les veines, qui avoient perdu le mouvement, & la plus grande partie de leurs globules, devinrent jaunes, de rouges qu'elles étoient.

EXP. CCXXIV. *sur une Grenouille,* le même jour.

Les arteres étoient vuides, mais il y avoit beaucoup de sang dans les veines, dont

le

le mouvement renverſé tendoit aux inteſtins : il y avoit comme des étranglemens dans les veines : j'arrachai alors le cœur.

Une grande veine parut dans le méſentere : elle recevoit trois autres veines. Dans le trone principal le ſang deſcendoit au gré de la peſanteur, quelquesfois pourtant il remontoit, & parcouroit, tantôt toute la longueur de la veine, & tantôt il alloit juſqu'à la branche la plus voiſine, dans laquelle il ſe jettoit alors.

Des trois branches, qui ſe rendoient dans ce tronc, la plus ſupérieure étoit à peu près parallele : elle étoit preſque vuide de ſang, il s'y établit pourtant un balancement de ſang aſſez particulier. Les globules, qui n'occupoient que la moitié inférieure de la veine, alloient vers les inteſtins, & en revenoient alternativement, avec une viteſſe aſſez conſiderable.

La branche du milieu étoit en général horizontale, elle alloit pourtant en ſerpentant, & remontoit même un peu. Malgré ce deſavantage, le ſang y alloit depuis le tronc, pendant douze minutes, il y montoit, & en redeſcendoit bientôt après avec aſſez de viteſſe.

La branche la plus inférieure alloit en deſcendant. Le ſang y venoit avec rapidité du tronc. Sa peſanteur l'aidoit : mais bientot après il en revenoit avec tout autant de

de viteſſe, & ſe rapprochoit du cœur contre le gré de ſon poids.

Je renverſai alors la planchette. Le ſang ne laiſſa pas de monter dans la grande veine: il ſe rendoit, pareillement contre ſa peſanteur, dans la branche du milieu, il y montoit aſſez vite, treize minutes après la deſtruction du cœur.

Le ſang épanché entre les lames du méſentere, contigu aux inteſtins, alloit & venoit en ſe balançant, ſans abandonner les inteſtins, & ce mouvement étoit alors plus vif, que celui des arteres.

Je refis la même expérience, & je vis encore remonter le ſang contre ſon poids, pour ſe rendre du tronc de la veine dans ſes branches.

Exp. CCXXV. *ſur une Grenouille.* 25 Sept.

L'expérience réuſſit bien. Le ſang traverſoit avec liberté les arteres & les veines, quand j'arrachai le cœur de l'animal. Dans une artere du méſentere, placée ſous la lentille, le ſang ſe rendit avec rapidité au cœur, & l'artere, qui étoit fort remplie de ſang, ſe vuida tout à fait. La partie, qui ſe vuida la premiere, fut celle, qui regardoit le cœur, & la partie la plus voiſine des extrêmités ſe vuida la derniere.

Quand cette artere fut preſque vuide, & qu'il n'y eut plus qu'un petit nombre de

globules, ces globules revinrent vers les inteſtins, & ſe rapprocherent alternativement du cœur. Ce balancement dura bien ſeize minutes.

Le ſang veineux revenoit vers le cœur, mais avec lenteur, & paroiſſoit perdre tout à fait le mouvement : j'ouvris alors une veine. Le ſang y accourut de dix veines, qui communiquoient avec celle que j'avois bleſſée, & il ſortit en faiſant des tourbillons par la bleſſure, cinq minutes après la deſtruction du cœur. A la fin pourtant le ſang s'arrêta. Alors, ſeize minutes après l'époque, que je viens de marquer, le ſang balança avec aſſez de viteſſe dans la veine : il alloit du coté du cœur, & il en revenoit alternativement.

Mais après quelques momens de repos, le mouvement revint au ſang veineux, il coula avec une direction variable, & avec beaucoup de viteſſe, en haut & en bas, des inteſtins au cœur, & du cœur aux inteſtins.

Les globules repandus entre les deux lames du méſentere, & arrêtés à quelque diſtance des gaines celluleuſes des arteres, s'approcherent en remontant de l'artere, l'atteignirent, & reprenant une nouvelle viteſſe de l'eſpace plus étroit, dans lequel ils s'étoient réünis, ils redeſcendirent, & ſe diſperſerent de nouveau. La viteſſe de ce mouvement diminua quinze mi-

minutes après la destruction du cœur. Quelle que soit sa cause, il est sûr du moins, que ce n'est pas la pesanteur.

Vingt & sept minutes après la destruction du cœur, le balancement du sang arteriel & veineux étoit encore assez promt, les arteres étoient encore pleines de sang: pour les veines, il n'y avoit plus que peu de globules, éloignés les uns des autres.

Ce n'est presque pas la peine d'avertir, que la contraction des vaisseaux n'a point eû de part à ces mouvemens, & qu'un petit nombre de globules marchoit dans des vaisseaux, dont la parois opposée étoit trop éloignée d'eux pour les toucher.

Trente minutes après la destruction du cœur, les veines, remplies de nouveau de sang, perdirent le mouvement. Il y avoit encore un balancement dans les arteres. Le poids & la convulsion des nerfs ne retablissoient plus le mouvement du sang.

Pendant tout ce tems là le cœur continua de battre, & l'animal se servoit librement de tous ses sens (*a*).

(*a*) Ayant comparé la traduction avec l'original, j'ai trouvé que j'avois *coupé les deux grosses branches de l'aorte*, sans arracher le cœur. Mais cette petite inexactitude n'influe point sur les consequences, que je tire de cette expérience.

EXP. CCXXVI. *sur une Grenouille*, le même jour.

Quand j'ouvris le ventre de cet animal, l'artere étoit tranquille, & deux veines exposées en même tems au microscope, avoient conservé un balancement composé de la direction naturelle, & du mouvement retrogade. J'arrachai alors le cœur. Le sang ne reprit pas de force dans l'artere. Mais dans la veine il se porta avec beaucoup de vitesse du coté, que le cœur détaché avoit laissé la veine cave ouverte: quelque tems après il en revenoit vers les intestins.

Cinq minutes après que le cœur fut arraché, j'ouvris une veine. Le sang accourut à la blessure & du coté du cœur & du côté des intestins, les deux courans contraires se choquerent à l'ordinaire. Toutes les veines, qui communiquoient avec la veine blessée, envoyerent leur sang vers la blessure. Quand le sang veineux en eut coulé quelque tems, le sang arteriel reprit du mouvement, & suivit sa direction naturelle, qui le mene vers les intestins. Peu de tems après la playe se ferma, & le sang continua son chemin, par ce qui étoit resté d'entier de la veine.

Ce mouvement étant aussi ralenti, je changeai la scene quinze minutes après la destruction du cœur, & je découvris d'autres

tres veines & d'autres arteres. Les dernieres étoient vuides, mais les premieres étoient pleines d'un ſang arrêté & immobile. J'en ouvris une.

Le ſang en ſortit, & s'y porta, comme de coutume, & de la partie des veines la plus voiſine du cœur, & de la partie, qui répondoit aux inteſtins : ce mouvement fut preſque auſſi vif, que dans l'animal vivant. Mais il ne laiſſa pas à ſon tour de ſe ralentir, & tout mouvement ceſſa dans l'animal, vingt & huit minutes après que le cœur fut ſeparé de l'aorte.

Qu'on appelle ce mouvement fluidité, ou attraction, ou de quelque nom, qu'on le jugera à propos, il eſt ſûr du moins, qu'il ne dépandoit pas de la peſanteur. Car le ſang a montré une viteſſe égale, lorſqu'il remontoit contre ſon poids, pour s'approcher de l'ouverture de la veine, & lorſqu'il deſcendoit pour y venir.

EXP. CCXXVII. *ſur un Crapaud au ventre orangé.* 26. Sept.

La ſaiſon étant avancée, & les grenouilles ne ſe trouvant plus qu'avec peine, je voulus vérifier encore un nombre de fois mes expériences ſur le mouvement du ſang qui ne dépend pas du cœur. Je ne craignis point de me ſervir des animaux de cette eſpece, qui ſont plus gros, & plus

 robuſ-

robuſtes, que les grenouilles, & dont la vie eſt plus dure. Il eſt vrai, qu'on a contr'eux une averſion naturelle, & qu'ils lancent, plus promtement encore que les grenouilles, leur urine contre ceux qui leur font de la peine : mais ce fut auſſi tout le mal qu'ils me firent, étant d'ailleurs plus propres aux expériences, que les grenouilles.

Le mouvement du ſang alloit à merveille dans une artere & dans une veine du méſentere, & les deux courans étoient opposés l'un à l'autre, les vaiſſeaux étoient bien remplis, & le mouvement rapide, quand je coupai en travers les deux groſſes branches de l'aorte.

Le ſang de l'artere méſentérique s'arrêta ſur le champ, & le reſeau capillaire veineux perdit le mouvement. Mais la veine continua de rapporter ſon ſang du côté du cœur, elle fit cette fonction pendant douze minutes, avec quelques petits retours contre les inteſtins, melés au mouvement naturel. Le ſang s'étant arrêté dans cette veine, j'en découvris une autre, qui montoit perpendiculairement; celle-ci fournit ſon ſang du côté du cœur pendant dix ſept minutes, contre ſa peſanteur. Ce mouvement ne dépendoit pas non plus de la dérivation : pour éviter ce ſoupçon je n'avois pas détruit le cœur, & l'extrémité de la veine cave n'étoit donc pas ouverte.

On

On ne ſauroit dire non plus, que le ſang pouvoit ſe rendre dans le cœur, comme vers un vaiſſeau ouvert par la diſſection du commencement de l'aorte : car le cœur ne fournit dans ces expériences, qu'un petit nombre d'ondées de ſang, après leſquelles rien ne ſort du commencement de la grande artere.

Pendant tout ce tems là le cœur continuoit de battre, il étoit à ſa place, avec ſes veines, auxquelles je n'avois pas touché. Je détachai l'animal, il ſe ſecoua, pour prendre la fuite, & cette ſecouſſe fit ſortir encore une ondée de ſang du cœur. Long tems après l'animal ſe ſauva.

EXP. CCXXVIII. *ſur une Grenouille*, le même jour.

Le mouvement du ſang ſe faiſoit avec regularité & avec promtitude, quand je ſeparai le cœur des groſſes branches de l'aorte. Le ſang revint ſur ſes pas dans les arteres, & s'approcha du cœur pendant quelques minutes. Dans les veines, il ſe porta de même du côté du cœur, mais lentement, & pendant peu de ſecondes.

J'avois fait naitre un aneuriſme artificiel : le ſang s'y ramaſſa, dans le tems, qu'au deſſus & au deſſous de l'aneuriſme il n'y avoit dans l'artere, que des files de globules ſolitaires. Je vis avec plaiſir

ces globules revenir des inteſtins pour s'ajouter à cet amas de globules : mais par l'extrêmité oppoſée de l'aneuriſme d'autres globules abandonnoient l'amas de leurs ſemblables, & s'aſſocioient à une aſſez groſſe maſſe de ſang, qui étoit immobile dans la partie de l'artere la plus voiſine du cœur. Le mouvement de ces globules étoit aſſez promt, il exiſtoit ſeul, pendant que leurs autres vaiſſeaux étoient immobiles. Dix minutes après la deſtruction des groſſes arteres ils s'arrèterent eux mêmes.

Je reflechis ſur les cauſes de ce mouvement. Ce n'étoit pas une contraction inviſible de l'aneuriſme ; quand on en preteroit à une tumeur, qui ſe remplit de ſang au lieu de le chaſſer, il eſt ſûr, qu'il n'auroit pas admis les globules, qui lui revenoient des inteſtins, & ſa contraction même les auroit fait avancer vers cette extrêmité, en leur faiſant ſuivre la direction naturelle du ſang arteriel.

Le cœur n'y avoit aucune part, car ſa communication avec les arteres étoit abſolument interrompue par la deſtruction des groſſes branches de l'aorte : & le ſang de l'aneuriſme alloit d'ailleurs vers le cœur, contre la direction, que cet organe auroit dû lui imprimer.

Ce n'étoit pas la dérivation non plus, ni le poids, & il ne me reſta d'autre idée, que

que celle d'une attraction, qui fait aller les globules, du côté où il y a le plus de sang rassemblé. Je fus impatient de vérifier cette expérience.

EXP. CCXXIX. *sur une Grenouille.* 27 Sept.

Je fis naitre un aneurisme artificiel, & je retranchai alors les deux grosses branches de l'aorte. Le sang de l'artere du mésentere perdit d'abord son mouvement; & le sang de la veine continua de porter le sien du côté du cœur, avec lenteur. Six minutes après la destruction des grosses branches de l'aorte, je piquai la veine. Le sang se porta, comme dans l'animal vivant, par toutes les veines qui communiquoient avec la veine blessée, à celle-ci & à l'endroit de l'ouverture, le sang arteriel même reprit du mouvement.

La playe étant fermée, il y eut un balancement dans une veine, qui unissoit deux troncs veineux. Le sang alloit un moment du tronc gauche au tronc droit; il revenoit un moment après du tronc droit au tronc gauche. Je crus voir la veine, que j'avois coupée en travers, repomper le sang repandu entre les lames du mésentere, & le dégorger alternativement.

Peu à peu, après que la playe de la veine

veine ſe fut fermée, le mouvement veineux devint plus actif, & les veines plus éloignées rapporterent leur ſang dans leurs troncs, juſqu'à ce qu'elles fuſſent tout à fait vuides, & le tronc rempli de ſang.

Tout étoit aſſez languiſſant, mais il reſta dans le peu de ſang, qui étoit encore dans les veines, un mouvement de balancement, composé d'un mouvement direct, & d'un mouvement retrograde.

Vingt & une minutes après la deſtruction des gros troncs arteriels, j'ouvris encore une fois une veine, & le ſang revint encore dans l'ouverture de la veine de toutes celles, qui avoient de la communication avec elle, il y vint de même des veines vuides, auxquelles par conſequent des veines plus éloignées doivent avoir fourni ce ſang: & il ſortit comme à l'ordinaire de la playe.

Cette ſeconde bleſſure s'étant fermée, le mouvement réciproque continua dans la veine, qui faiſoit la communication des deux troncs veineux. Le ſang alloit par cette veine mitoyenne tantôt dans l'une des groſſes veines, & tantôt dans l'autre, trente & une minutes après la deſtruction des groſſes arteres. Il me parut probable, que ce mouvement ſi durable pouvoit encore ſe rapporter à l'attraction: & je l'expliquai par la ſolicitation alternative, qu'éprouvoit le ſang de la veine mitoyenne

de

de la part du ſang plus copieux des deux veines, auxquelles elle aboutiſſoit. Il eſt ſûr qu'à la trente ſixieme minute il reſtoit encore un balancement dans cette veine de communication.

EXP. CCXXX. *ſur une groſſe Grenouille*, le même jour.

Je détruiſis les deux groſſes branches de l'aorte. Le ſang revint avec une direction renverſée vers le cœur, pendant un tems aſſez conſidérable : de tems en tems il reprenoit le mouvement naturel pour ſe rapprocher des inteſtins. J'ouvris une veine, & le ſang ſe jetta avec rapidité dans cette ouverture. Mais je ne vis pas, ce que je cherchois, & cette expérience ne réuſſit pas bien.

EXP. CCXXXI. *ſur une Grenouille.* 29 Sept.

Je fus encore une fois ou peu adroit, ou peu heureux : un crochet bleſſa une veine, & l'animal perdit preſque tout ſon ſang par cet accident. Je vis pourtant des globules ſolitaires conſerver quelque tems du mouvement dans l'artere : & la ſaignée ne manqua pas non plus de faire le même effet, qu'elle fait, pendant que le cœur s'aquite de ſes fonctions. Mais

je

je ne pus pas me satisfaire sur le repompement du sang dans les veines.

Dans cet état l'animal enfloit le poumon & le desenfloit, il regardoit, il dilatoit les narines, & s'enfuit à la fin avec vivacité, quand il en eut la liberté.

EXP. CCXXXII. *sur une Grenouille.* 29 Sept.

Je découvris le reseau veineux du mésentere, & les arteres qui traversent ce reseau. Je retranchai les deux grosses branches de l'aorte, & j'ouvris alors une veine: je fis la même chose dix minutes après la destruction de ces arteres. Le sang se porta avec rapidité dans l'ouverture de la veine, il y vint de toutes les branches qui communiquoient avec la veine ouverte, mais le mouvement du sang arteriel ne revint pas.

EXP. CCXXXIII. *sur une Grenouille.* 30 Sept.

Les arteres étoient vuides, parce que l'animal avoit été sans nourriture, depuis trois jours qu'il étoit dans ma boete. Le sang étoit immobile dans les veines, il se balançoit un peu dans une veine, qui faisoit la communication des deux troncs, & il se rendoit tantôt dans un des troncs,

&

& tantôt dans l'autre. Je retranchai alors les deux grosses branches de l'aorte : le mouvement revint dans les arteres déja immobiles. Des globules s'y rendirent, dont le nombre & la vitesse s'augmenta peu à peu, & la direction de ce sang le ramena vers le cœur, contre les loix de la pésanteur. Dans une veine voisine le sang remonta de même, & se rendit dans un tronc plus gros.

Il y avoit un balancement singulier dans le sang extravasé entre les lames du mésentere. Il y avoit un amas de sang attaché à l'intestin, & un autre amas de globules épanchés au centre du mésentere. Le mouvement alternatif dominoit entre ces deux amas de globules ; il s'en détachoit des intestins, pour se rendre au centre du mésentere, & bientôt apres il s'en détachoit de celui-ci, pour se rejoindre à l'extravasation des intestins.

Un phénomene des plus rares se présenta dans le reseau veineux du mésentere. Le mouvement s'y conserva dix minutes entiéres après la destruction des aortes, & dans le tems, que le sang des grosses veines avoit perdu le sien. Il y avoit des globules solitaires, separés les uns des autres par un intervalle considérable, qui remontoient vers un tronc veineux, & qui se rendoient dans une veine de deux ou de trois globules de diametre.

EXP.

EXP. CCXXXIV. *sur un Crapaud orangé*, le même jour.

Le ſang couloit avec regularité dans les arteres & dans les veines : je retranchai alors les aortes, & j'eus le malheur de bleſſer l'oreillette. Le mouvement ne revint pas d'abord au ſang arteriel, mais après cinq ou ſix minutes je le vis deſcendre dans la direction légitime vers les inteſtins.

Dans les veines le ſang reprit ſon mouvement naturel, il ſe porta vers les gros troncs & vers le cœur, avec une viteſſe preſqu'égale à la viteſſe naturelle.

Ce mouvement étoit devenu languiſſant, quand j'ouvris une veine. Le ſang vint de tous côtés avec rapidité ſe jetter dans la playe, pour ſe répandre dans l'intervalle des lames du méſentere. Je coupai alors la veine en travers ſous la piquure : un bord blanchatre parut terminer cette bleſſure, & il n'en ſortit pas une goute. Je vis encore le ſang de ce cul de ſac, car c'en étoit un, ſe balancer avec le ſang de la veine. Celui-ci deſcendoit vers le cul de ſac, il en étoit repouſſé, & remontoit dans la veine pour l'éviter. Mais ce balancement perdit bientôt ſa viteſſe.

Je vis fort bien, & c'eſt un ſpectacle facile & commun, le ſang épanché entre les lames du méſentere monter auſſi bien

que

que descendre ; mais je ne réussis point à voir repomper le sang, dans une veine coupée en travers, je conçus même des doutes contre l'expérience 230, & je craignis, qu'il n'y eut de l'erreur.

Exp. CCXXXV. *sur un Crapaud orangé* 1 Octob.

Le mouvement du sang continuoit avec vivacité à travers les arteres & les veines, quand je retranchai les deux grosses branches de l'aorte. Le mouvement du reseau veineux fut suprimé sur le champ : mais dans les grosses veines le sang continua de revenir vers le cœur. Le mouvement du sang arteriel continua avec regularité & avec une vitesse considérable pendant vingt minutes. Les globules du sang de cet animal, sont d'un rouge fort vif.

Toutes ces expériences concourent à prouver : 1. après qu'on a arraché le cœur, qu'on a lié l'aorte, ou qu'on en a détruit les deux grosses branches, après qu'on a interrompu par consequent la continuation du sang, qui existe naturellement entre le cœur & le reste du corps, & après qu'on a mis le cœur hors d'état d'imprimer le moindre mouvement au sang : il s'en conserve dans le sang des arteres [b], &

[b] Exp. 195. 196. 197. 199. 201. 220. 221. 222. 223. 226. 227. 229. 230. 231. 232. 234. 235. 236.

& mème pendant un tems conſiderable, pendant quinze [*c*], & vingt [*d*], & trente [*e*] minutes. Pendant tout ce tems là il exiſte donc une cauſe du mouvement dans le ſang arteriel de l'animal, qui eſt differente du cœur. Il n'eſt plus ſi ſurprenant, que la vie même, l'uſage des ſens & des muſcles ſe conſerve de même, ſans que le cœur puiſſe y concourir [*f*].

2. Le mouvement du ſang veineux eſt auſſi conſtant à ſe conſerver, ou à ſe retablir par la ſaignée, malgré la ligature, ou la deſtruction de l'aorte ou du cœur [*g*]. Ce mouvement ſe ſoutient même dans le reſeau capillaire du méſentere [*h*]. Il m'a paru, qu'il ſe conſerve mieux dans les veines, que dans les arteres [*i*].

3. Je tachai alors de découvrir les cauſes de ce mouvement, qui ſe fait ſans la concurrence du cœur. J'en trouvai plus d'une. La premiere c'eſt la *dérivation*, ou le courant du ſang, qui ſe porte du côté, où la

[*c*] Exp. 224.
[*d*] Exp. 236.
[*e*] Exp. 196. 226.
[*f*] Exp. 203. 204. 208. 210. 219. 223. 228. 232.
[*g*] Exp. 169. 192. 194. 196. 197. 199. 206. 207. 208. 210. 211. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 225. 226. 227. 228. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236.
[*h*] Exp. 234.
[*i*] Exp. 196. 205. 207. 218. 220. 227. 228. 230. 235.

la résistance est diminuée. Cette cause, qui augmente le mouvement du sang veineux dans les animaux vivans, qui souvent le ressuscite, lorsqu'il a cessé, & qui le rend aux arteres, par les expériences de la Section VII. ce mouvement a le même pouvoir sur le sang, après que le cœur n'y a plus de part, soit qu'on ait arraché cet organe, ou qu'on ait lié l'aorte, ou bien qu'on en ait retranché les deux grosses branches. L'ouverture [*k*] d'une veine, ou quelqu'autre blessure d'un gros vaisseau veineux que ce soit [*l*], ne manque presque jamais d'accélerer le sang dans les veines, ou de le faire renaitre, lorsqu'il s'est arrêté. La dérivation produit cet effet seize [*m*] vingt & une [*n*] & vingt & huit [*o*] minutes, après que le cœur n'a plus de part au mouvement du sang. La saignée fait même sur les arteres l'effet, qu'elle fait dans l'animal vivant, & dans lequel le cœur opere sans empêchement, il y rappelle le mouvement & le sang, & fait revenir peu à peu des globules, jusqu'à

[*k*] Exp. 168. 169. 190. 192. 193. 194. 206. 207. 208. 211. 217. 219. 224. 226. 230. 231. 232. 233. 235.

[*l*] Exp. 199. 205. 220. 221. 222. 223. 227. 229. 235.

[*m*] Exp. 226.

[*n*] Exp. 194. 230.

[*o*] Exp. 227.

qu'à ce que le ſang les traverſe à plein fil [*p*]. Des globules ſolitaires mêmes ſont ébranlés par la ſaignée, & quoiqu'ils ne rempliſſent pas la lumiere de l'artere, ils ne laiſſent pas de ſe rendre dans l'ouverture [*q*].

L'artériotomie fait le même effet ſur les arteres [*r*] que la ſaignée fait ſur les veines, elle rappelle, ſans l'aide du cœur, le mouvement du ſang arteriel vers l'endroit, où une bleſſure, ou le retranchement total des groſſes branches de l'aorte, a fait une ouverture, qui réſiſte moins au courant du ſang, que les parois entieres d'une artere, qui n'a rien ſouffert.

Je nomme ici *force de dérivation* une force que démontrent les effets, & dont j'ignore la cauſe, ſoit que ce ſoit une contraction ſecrete des vaiſſeaux, ou quelqu'autre puiſſance encore moins connue. Sa force eſt ſupérieure à celle de la peſanteur [*s*].

4. Une autre cauſe, qui met le ſang en mouvement ſans l'aide du cœur, c'eſt la *peſanteur*. Mes expériences démontrent, qu'elle agit ſur le ſang de l'animal vivant, & qu'elle en détermine la direction, ſans égard

[*p*] Exp. 192. 194. 227. 230.

[*q*] Exp. 154.

[*r*] Exp. 199. 201. 221. 222. 223. 226. 229. 231. 234.

[*s*] Exp. 224. 227.

égard pour la direction naturelle de la circulation. Elle le fait sur le sang veineux [t], & elle le détermine à se rendre vers la base de la perpendiculaire, sur tout, quand le mouvement circulaire est ralenti [u]. Elle a moins de pouvoir [x] sur le sang, qui coule dans les arteres, à moins que son mouvement ne soit fort ralenti [y], ou qu'il n'y en ait plus du tout. Elle fait agir encore les globules épanchés, & les fait aller vers la partie la plus basse du mésentere.

5. Mais il faut de toute nécessité admettre entre les forces motrices du sang une autre cause, qui paroit & dans les vaisseaux, & dans les globules épanchés, & qui est differente de la pesanteur, & de la dérivation, puisqu'elle agit également contre la premiere de ces puissances [z] qu'elle surmonte évidemment [a], & contre la seconde [b]. Elle est indépendante du cœur, puisque je l'ai apperçue, après avoir coupé à cet organe toute communication avec le reste du sistême des vaisseaux.

[t] Exp. 205. 207. 209. 213. 219. 223.
[u] Exp. 213.
[x] Exp. 88. 209.
[y] Exp. 117. 235.
[z] Exp. 215. 216. 217. 218. 222. 223. 225. 226. 227. 228. 235.
[a] Exp. 225.
[b] Exp. 218. 228. 229.

J'appelle cette cauſe *attraction*, parce que la plus grande partie de ces phénomenes ſe font effectivement vers un objet non contigu, qui paroit les déterminer. Il m'a paru que le ſang eſt attiré par les membranes du corps animal, & qu'il l'eſt auſſi par le ſang même, dont les globules ſont attirés du côté, où il y a un amas de leurs ſemblables.

L'attraction de la premiere eſpece ſe fait voir 1°. vers les parois cellulaires des gros vaiſſeaux arteriels & veineux. Le ſang s'y amaſſe [*c*], il y vient même des points éloignés [*d*] du méſentere, & avec aſſez de rapidité [*e*], il ſuit les parois des arteres, il remonte le long [*f*] de ces parois contre ſa peſanteur, & il ne les abandonne pas. La même choſe a lieu par raport aux parois des inteſtins [*g*].

J'ai vu encore bien des fois, que les bords du méſentere coupé, ſervent de barriere au ſang d'une veine ouverte, qu'ils retiennent ce ſang, & que pas un ſeul globule n'abandonne ces bords [*h*].

2°. J'ai cru l'avoir trouvée, cette cauſe, après

[*c*] Exp. 90. 198.
[*d*] Exp. 98. 226.
[*e*] Exp. 226. Les exp. 199. 209. 215. paroiſſent appartenir à celle-ci.
[*f*] Exp. 216. 219.
[*g*] Exp. 217. 225.
[*h*] 200. 211. 212. 213. 214.

après avoir obſervé, que les globules du ſang ſe rapprochent & s'attachent aux amas de globules de leur eſpece, & qu'ils le font l'un & l'autre également dans les vaiſſeaux [*i*], & lorſqu'ils ſont répandus entre les membranes du méſentere [*k*]. Delà, ai-je dit, le concours preſque conſtant du ſang veineux, qui ſe fait vers les troncs [*l*], après que le cœur a perdu ſon pouvoir ſur lui, & delà encore cette oſcillation ſi conſtante dans les vaiſſeaux de communication [*m*]. Je me ſers au reſte du nom *d'attraction*, ſans prétendre pénétrer dans la cauſe de ce mouvement, & ce titre ne ſignifie chez moi qu'une *claſſe* de mouvement, dont j'ignore la cauſe mécanique, que je ſerois charmé d'apprendre.

6. On pourroit compter entre les cauſes du mouvement, du ſang, indépendantes du cœur, *l'irritation nerveuſe* [*n*]. En effet j'ai vû bien des fois le ſang ſe remettre en mouvement, ou en ordre, par une irritation ou par une ſecouſſe, j'ai vû l'hémorragie renaitre par ce moyen. Mais je ne ſaurois diſſimuler, qu'ayant irrité bien des fois les nerfs d'un animal, je n'ai jamais vû le nombre de pouls s'augmenter,

[*i*] Exp. 229. 230. & 54.
[*k*] Exp. 234.
[l] Exp. 218. 226. 228. 230. 234. 235. 126.
[*m*] Exp. 145. 230. 234. &c.
[*n*] Exp. 66. 117. 138. 201. 202. 228.

menter, que ſouvent la circulation n'en reçut aucun changement [o], & que j'incline fort à attribuer les phénomenes, que j'ai vûs effectivement, à la ſecouſſe mécanique, qui feroit également ſortir du ſang des vaiſſeaux d'un cadavre, pourvû qu'il fut aſſez fluide.

7. La *ſuction des vaiſſeaux capillaires*, n'eſt point confirmée par mes expériences. Le ſang eſt attiré auſſi ſouvent dans les troncs [p] des vaiſſeaux [q], qu'il l'eſt dans les branches, quand on a détruit le cœur: ce qui eſt entiérement contraire à l'idée d'une force, qui attireroit le ſang dans les vaiſſeaux capillaires. Il ſeroit aiſé d'ailleurs de faire voir, qu'une force pareille détruiroit la circulation, en retenant dans ces vaiſſeaux le ſang, qui en doit ſortir, pour revenir au cœur.

[o] Exp. 69. & exp. 489. du 11. *Mémoire ſur l'irritabilité.*

[p] Pour les arteres exp. 205. 82.

[q] Pour les veines voyez nº. [l]

FIN.

ERRA-

ERRATA.

Pag. 22. Dans les deux dernieres lignes. J'ai trouvé une ſeule obſervation, dans laquelle j'ai effectivement cru voir ces reſeaux polygones

97. *lig.* 3. avant le mot *fournit* ajoutez *en*

119. titre du Chap. VI. au lieu de *cœur* liſ. *ſang*

143. Note (*y*) au lieu de la ligne qui s'y trouve, liſ. *p.* 22. 23.

199. au deſſus de la derniere ligne, au lieu de *l'auroit dû être*, liſ. *n'auroit dû l'être*

219. Obſerv. 63. *lig.* derniere, rayez le (*n*)

225. 229. 233. 237. au lieu du mot de *veineux* dans le titre, liſ. *arteriel*

254. Exp. 133. ajoutez *ſur une Grenouille*

270. Exp. 155. *lig.* 1. liſ. *Experiences*

291. *lig.* 6. *en plein fil*, liſ. *à plein fil*



